WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

ZWEITER BAND.

Dritter Teil.

RUDOLF MARLOTH.

Das Kapland, insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die pflanzengeographisch dargestellt.

Mit Tafel I—XX, 8 Karten und 200 Abbildungen im Text.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1908

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 80 Mark.
Für den Einzelverkauf: 100 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition.

Es bearbeiten:

Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse und Inspektor Polis, Hamburg,
Reisebeschreibung: Prof. Chun, Leipzig,
*Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte, Hamburg,
*Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg.
Chemie des Meerwassers: Dr. P. Schmidt, Leipzig,
Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, u. Prof. Philippi, Jena,
*Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Prof. Reinisch, Leipzig,
*Gesteinsproben: Prof. Reinisch, Leipzig,
Quantitative Planktonfänge: Dr. Apstein, Kiel,
Schliessnetzfänge: Prof. Chun, Leipzig.

Botanik.

*Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos, Seychellen): Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel),
Flora der besuchten Festländer: Prof. Schenck, Darmstadt,
*Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt,
*Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn.
*Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe.

Zoologie.

I. Protozoa

*Radiolaria: Prof. Haecker, Stuttgart,
Foraminifera: F. Winter, Frankfurt a. M.,
*Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin,

II. Coelenterata

*Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin,
Monaxonia: Dr. Thiele, Berlin,
*Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag,
Calcarea: Dr. Urban, Plan i. Böhmen,
Hydroidea: Dr. Steche, Leipzig,
Siphonophora: Prof. Chun, Leipzig,
Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
*Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
Di Tetraplatia: Prof. Carlgren, Stockholm,
Ctenophora: Prof. Chun, Leipzig,
*Alcyonaria: Prof. Kükenthal, Breslau,
*Antipathidae: Prof. Dr. Schultze, Jena,
Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm,
*Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien.

III. Echinodermata

*Crinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
*Echinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
*Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden,
*Anatomie der Echinothuriden, Dr. W. Schurig, Leipzig,
Asteroidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Holothurioidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Ophiuroidea: Prof. zur Strassen, Leipzig.

IV. Vermes

Turbellaria Acoela: Prof. Böhmig, Graz,
Polyclades: Dr. von Stummer, Graz,
Nemertini: Prof. Bürger, Santiago de Chile,
Cestodes: Prof. Braun, Königsberg,
Trematodes: Prof. Braun, Königsberg,
Frei lebende Nematoden: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Chaetognatha: Dr. Krumbach, Breslau,
Gephyrea: Prof. Spengel, Giessen,
Gephyreenlarven: Prof. Schauinsland, Bremen,
Priapulus: Prof. Schauinsland, Bremen,
*Oligochaetae: Prof. Michaelsen, Hamburg,
*Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen,
Pelagische Anneliden: Dr. Reibisch, Kiel,
Annelidenlarven: Prof. Woltereck, Leipzig,
Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen,
Bryozoa: Dr. Braem, Berlin.

V. Arthropoda

Cirripedia: Dr. Weltner, Berlin,
Rhizocephala: Prof. Fraisse, Jena,
Copepoda: Dr. Steuer, Innsbruck,
*Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald,
Isopoda: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Bopyridae: Prof. Fraisse, Jena,
Cymothoidae: Prof. Fraisse, Jena,
Amphipoda: Prof. Woltereck, Leipzig,
*Leptostraca: Dr. Thiele, Berlin,
*Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig,
Cumacea: Dr. Zimmer, Breslau,
Sergestidae: Dr. Jllig, Leipzig,
Schizopoda: Dr. Jllig, Leipzig,
Macrura: Prof. Doflein, München,
Anomura: Prof. Doflein, München,
*Brachyura: Prof. Doflein, München,
Dekapodenlarven: Dr. Zimmer, Breslau,
Augen der Dekapoden: Dr. Reinh. Dohrn, Neapel.
*Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin,
*Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Stettin.

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Dr. Thiele, Berlin,
*Neomenia und Archaeomenia: Dr. Thiele, Berlin,
Scaphopoda: Prof. Plate, Berlin,
*Placophora: Dr. Thiele, Berlin,
*Prosobranchiata: Prof. v. Martens u. Dr. Thiele, Berlin,
Gasteropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig,
Heteropoda: Dr. Brüel, Halle a. S.,
*Pteropoda: Prof. Meisenheimer, Marburg,
Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig.

VII. Tunicata

Appendiculariae: Dr. Lohmann, Kiel,
*Monascidiae: Prof. Michaelsen, Hamburg,
Synascidiae: Dr. Hartmeyer, Berlin,
Pyrosomata: Dr. Neumann, Dresden,
*Salpae: Prof. Apstein, Kiel,
*Doliolidae: Dr. Neumann, Dresden.

VIII. Vertebrata

*Amphioxides: Dr. Goldschmidt, München,
*Tiefseefische: Prof. Brauer, Marburg.
Küstenfische:
Südhäring: Prof. Heincke, Helgoland,
* Anat. d. Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg
* Luftsäcke der Albatrosse. Dr. Ulrich, Liegnitz,
* Vögel: Prof. Reichenow, Berlin.

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

ZWEITER BAND. DRITTER TEIL.

Mit 8 Karten, 20 Tafeln in Heliogravure und 200 Abbildungen im Text

SHELF LIST
0 0301 0087682 7

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1908

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Inhalt des zweiten Bandes. Dritter Teil.

Seite

Das Kapland, insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt von Dr. RUDOLF MARLOTH. **Mit Einfügung hinterlassener Schriften** A. F. W. SCHIMPERS. Mit 8 Karten, 20 Tafeln in Heliogravure und 200 Abbildungen im Text 1

2794

Das Kapland

insonderheit

das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo

pflanzengeographisch dargestellt

von

Dr. Rudolf Marloth.

Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. SCHIMPERS.

„Je me rappelai d'avoir ouï dire souvent au grand Linné, que ce qu'il avait le plus regretté en sa vie, c'était de n'avoir pas accepté l'offre de faire un voyage au Cap de Bonne Espérance."

SPARRMAN, Voyage, tome I. p. 113 [Oct. 1772].

Zweiter Band. Dritter Teil.

Mit 8 Karten, 20 Tafeln in Heliogravure und 200 Abbildungen im Text.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Eingegangen den 13. Dezember 1906.

C. Chun.

Vorwort.

Als nach dem beklagenswerten Hinscheiden Professor Schimpers die ehrenvolle Anfrage an mich erging, ob ich geneigt sei, die pflanzengeographische Darstellung des Kaplandes mit Einschluß des Waldgebietes und der Karroo für das Tiefseewerk zu übernehmen, sagte ich nicht ohne ernste Bedenken zu. Zwar kannte ich diese Teile Südafrikas aus eigener Anschauung und selbst die Wüstengebiete waren mir nicht fremd, aber die Aufgabe erschien dennoch gar zu groß, um von jemand, dessen Beruf ihm nur wenig Zeit übrig läßt, in wenigen Jahren bewältigt werden zu können. Und trotzdem hatte ich die Schwierigkeiten des Unternehmens noch unterschätzt. Erst während der Arbeit zeigten sich die unzähligen Lücken in unserer Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse, und immer neue Fragen tauchten auf. Da es nicht angängig war, den Abschluß des Buches noch weiter hinauszuschieben, so mußte manche Aufgabe ungelöst und manche Gegend unerforscht bleiben.

Ganz besonders viel Zeit erforderte die Beschaffung der Abbildungen. Anfänglich hatte ich gehofft, aus Handlungen und privaten Sammlungen eine genügende Anzahl von Photographien erhalten zu können, aber bald stellte sich heraus, daß auf diese Weise nur wenig Brauchbares zu erwerben war. Zwar fand ich einige Freunde, welche die Pflanzenwelt besonders wichtiger, mir aber nicht zugängiger Gegenden nach meinen Angaben photographisch aufnahmen und sich selbst die Mühe nicht verdrießen ließen, dies mehrfach zu wiederholen, wenn die ersten Versuche nicht genügten, aber der bei weitem größte Teil der Arbeit fiel mir selbst zu. Etwa neun Zehntel der Vegetationsbilder sind eigene Aufnahmen, bei den übrigen habe ich die Namen der freundlichen Helfer, unter denen die Herren A. Fuller und E. Dyke besonders erwähnt seien, in jedem Falle angegeben.

Sehr wertvoll sind die schönen Zeichnungen, welche Herr Dr. Antheisser im Botanischen Institut zu Darmstadt für das Werk angefertigt hat, denn die Habitusbilder sowohl wie die anatomischen Einzelheiten dürften dem Leser das Verständnis der behandelten Fragen ungemein erleichtern.

Es ist vielleicht geraten zu erwähnen, daß es ganz unmöglich war, alle gegenteiligen Angaben zu berichtigen, welche sich in anderen Schriften finden, sollte die Arbeit nicht zu polemisch werden. Wenn meine Schilderungen denen anderer Verfasser widersprechen, so möge

man im allgemeinen annehmen, daß, sofern die betreffende Abhandlung hier erwähnt ist, die abweichenden Ansichten mir bekannt sind, auch wenn ich nicht besonders darauf eingehe.

Zu ganz besonderem Danke fühle ich mich Herrn Professor H. Schenck in Darmstadt verpflichtet, welcher mir während des Fortschreitens der Arbeit stetig mit Rat und Auskunft zur Seite stand und schließlich der Drucklegung des Buches recht beträchtliche Opfer an Zeit und Mühe brachte.

Wohl wünsche ich, daß verschiedene Fragen gründlicher behandelt und einzelne Abschnitte vollständiger gestaltet worden wären, aber so manches Werk, das ich gern zu Rate gezogen, so manche Sammlung, welche ich gern zum Vergleiche benutzt hätte, war mir nicht zugängig.

Möge der Hauch der zauberischen Natur des Landes, welcher diese Blätter durchweht, der Abglanz seiner sonnigen Gefilde, der Widerschein seiner Blütenpracht ein Ersatz für hier und da fehlende Bücherkenntnis sein.

Kapstadt, Januar 1907.

R. Marloth.

Inhaltsübersicht.

Seite

Verzeichnis der Abbildungen 12
Verzeichnis der Tafeln 16
Verzeichnis der Karten 18

Erster Teil.

Die allgemeinen Verhältnisse der Vegetation Südafrikas.

1. Abschnitt. **Orographie und Hydrographie** 19
2. „ **Abrifs der geologischen Entwicklung des Landes** 22
   1. Kapitel. Die geologischen Formationen. (Hierzu Karte Nr. 1.) 22
   2. „ Die Wirkungen der Denudation 24
3. Abschnitt. **Klimatologie.** (Hierzu die Karten Nr. 2 und 3; Regenminima und Winterregen.) . . . 26

Einleitung 26
   1. Kapitel. Temperaturverhältnisse 26
   2. „ Niederschläge 29
   3. „ Klimaprovinzen 33
   4. „ Sonnenschein und Bewölkung 34
   5. „ Luftfeuchtigkeit 35
   6. „ Verdunstung 38
   7. „ Perioden der Dürre 39

Zweiter Teil.

Allgemeine Pflanzengeographie Südafrikas.

1. Abschnitt. **Geschichte der Pflanzengeographie Südafrikas.** (Hierzu die Karten 4, 5 und 8) . . . 42
2. „ **Die pflanzengeographische Gliederung Südafrikas.** (Hierzu die Karten Nr. 6 [Südafrika] und Nr. 7 [Das Kapgebiet].) 45
   1. Kapitel. Das Reich der Kapflora und die Formationen des Kapgebietes 45
   2. „ Die südlichen Glieder des altafrikanischen Florenreiches . . . 47
      § 1. Die Grassteppen 47
      a) Buschveld S. 48. b) Kalahari S. 50. c) Hoogveld S. 53. d) Kaffernlander S. 55
      § 2. Das südöstliche Küstenland 59
      § 3. Die Wälder der Südküste und die Waldinseln 61
      § 4. Das Centrale Gebiet 61
      Die Karroo. Das Karroide Hochland. Klein-Namaland.
      § 5. Das westliche Litoral 62

Dritter Teil.

Das Reich der Kapflora.

Seite

A. Allgemeine Verhältnisse 64

§ 1. Geographie 64
§ 2. Die Niederschläge 65
§ 3. Die Temperaturverhältnisse 70

B. Die Regionen und Formationen 71

1. Abschnitt. **Küsten und Niederungen** 71

1. Kapitel. Die Strandformationen 71
§ 1. Die Salz- und Strandwiesen 71
§ 2. Die Stranddünen 72
§ 3. Die Dünenfelder 76

2. Kapitel. Seen, Seeufer, Flüsse und sumpfige Niederungen 79
§ 1. Die Brackwasserteiche 80
§ 2. Die Limnäenformationen 80
§ 3. Die Rohrsümpfe 82
§ 4. Die Zantedeschiasümpfe 83
§ 5. Die Palmietformation 86
§ 6. Die Robbeninsel 88

3. Kapitel. Die sandigen Ebenen. Zwergstrauch- und Restionaceen-Heide 88

2. Abschnitt. **Die Hügel und Vorberge** 98

1. Kapitel. Das Rhenosterveld 98
2. „ Die Macchien des Tafelberges 106
§ 1. Die Hauptbestandteile der Macchia 108
Olea verrucosa Link S. 109. *Gymnosporia laurina* (Thunb.) S. 111. *Leucadendron argenteum* R. Br. S. 111. *Protea grandiflora* Thunb. S. 113. *Leucospermum conocarpum* R. Br. S. 113. *Protea mellifera* Buek S. 114. Sonstige Proteaceen S. 115
§ 2. Die Abhänge des Tafelberges 115
§ 3. Die Gebüsche der Bachufer 117

3. Kapitel. Die Hügelheide 118
§ 1. Zwergsträucher 118
§ 2. Stauden und Halbsträucher 121
§ 3. Halmpflanzen 126
§ 4. Farne 127
§ 5. Knollen- und Zwiebelgewächse 127
§ 6. Annuelle 129

4. Kapitel. Die Macchien der anderen Gebietsteile 129
§ 1. Der Paarlberg 129
§ 2. Die Tulbaghhügel 130
§ 3. Das Tal des Olifantsriver 131

5. Kapitel. Die Küstenmacchien 132
6. Kapitel. Die östliche Macchia 134
7. Kapitel. Die Entwicklung der Macchia 134

Seite

3. Abschnitt. **Die Bergregion** 136
1. Kapitel. Der Einfluß der Südostwolken 138
2. „ Die Felsenheide des Tafelberges 140
§ 1. Felswände und Felsenfluren 140
§ 2. Karroide Felsenheide 145
3. Kapitel. Die Bergheide 146
4. „ Die Sümpfe und Bachufer des Tafelberges 155
5. „ Der südliche Teil der Kaphalbinsel 160
6. „ Die Hottentott-Hollands-Berge 163
7. „ Die Tulbaghberge 163
8. „ Die Cedernberge 167
9. „ Das Bokkeveld und die Giftberge 170
10. „ Das Kalte Bokkeveld 171

4. Abschnitt. **Die Hochgebirgskämme und Gipfel** 172
Geringe Ausdehnung der Region S. 172. Vegetationsbedingungen S. 173. Verzeichnis der Pflanzenarten S. 175

5. Abschnitt. **Isolierte Areale der Kapflora** 178
1. Kapitel. Einleitung. Aufzählung der Areale 178
2. „ Die Zwartebergen 179
3. „ Die Wittebergen 180
4. „ Sonstige Oertlichkeiten 181

6. Abschnitt. **Das Gebiet der Hartlaubgehölze,** von A. F. W. Schimper 182

Vierter Teil.

Die Wälder der Südküste.

1. Kapitel. Der Knysnawald 187
§ 1. Lage und Ausdehnung der bewaldeten Areale 187
§ 2. Klimatische und edaphische Faktoren 187
Meteorologische Daten S. 188. Xerophytische Struktur des Laubes S. 188. Der Bergwind S. 189
§ 3. Die Baumarten des Waldes 189
§ 4. Die übrige Vegetation 191
§ 5. Die Lianen 193
§ 6. Die Epiphyten 193
§ 7. Die angrenzenden Formationen 195
§ 8. Die Oekologie der Waldbäume 196
2. Kapitel. Die Waldinsel von Swellendam 197
3. „ Der Schluchtenwald des Tafelberges 200
4. „ Die frühere Ausdehnung der Waldbestände 204
5. „ Die Waldbestände der östlichen Kapkolonie 205
6. „ Der Knysnawald von A. F. W. Schimper 207

Fünfter Teil.

Das Centrale Gebiet.

Seite

I. Unterprovinz.

Die Karroo 211
Allgemeiner Charakter der Karroo S. 211. Einteilung des Gebietes S. 212

1. Abschnitt. **Die Grofse Karroo** 213
Begrenzung. Klima. Formationen. Abteilungen 214

1. Kapitel. Die Gouph 215

§ 1. Vegetationsbedingungen und allgemeiner Charakter der Vegetation 215
§ 2. Gebüsche und Zwergsträucher 217
§ 3. Die Succulenten 220
A. Blattsucculenten S. 220. Mesembrianthemumarten S. 220. Anacampserosarten S. 224. Crassulaceen S. 225. Die Aloinen S. 229
B. Stammsucculenten S. 232. Cotyledonarten S. 232. Euphorbien S. 233. Stapelien S. 234. Kompositen [Kleinia] S. 236
§ 4. Pflanzen mit unterirdischen Wasserspeichern 237
§ 5. Zwiebel- und Knollenpflanzen 237
§ 6. Gräser 238
§ 7. Die einjährigen Pflanzen 238
§ 8. Die Flußtäler 239

2. Kapitel. Die Moordenaars- und Bastardkarroo 244
3. „ Die Ostkarroo 246

§ 1. Die Ebenen 247
Pentzia S. 247. *Euphorbia* S. 247
§ 2. Die Hügel 249
Aloe ferox MILL. S. 250. *Portulacaria* S. 251. *Opuntia Tuna* (L.) S. 251. *Testudinaria* S. 252
§ 3. Vorgeschobene Posten der südwestlichen Flora 254
§ 4. Die obere Bergregion 254

2. Abschnitt. **Die Kleine Karroo** 255
Umgrenzung und Oberflächengestaltung S. 255. Klima S. 257. Abteilungen S. 258

1. Kapitel. Der centrale Teil 258

§ 1. Die Formation der hochstämmigen Crassulaceen 259
Cotyledon fascicularis AIT. (der Butterbaum) S. 259. Andere Cotyledonarten S. 259. Crassulaarten S. 260
§ 2. Die Guarriformation 260
§ 3. Die Karroo der Ebenen 262
§ 4. Die Flußtäler 265

2. Kapitel. Der östliche Teil 265
3. „ Das Touwsrivergebiet 266
Der Kampf der Karroovegetation mit der Kapflora 267
4. Kapitel. Die Robertsonkarroo 268

Seite

3. Abschnitt. **Die Westkarroo** 269

1. Kapitel. Die Bokkeveldkarroo 270

Galenia S. 270. *Mesembrianthemum spinosum* L. S. 270. *Codon Royeni* L. S. 271. Die Karroo als Winteraufenthalt der Herden S. 271

2. Kapitel. Die Roggeveld- oder Tanquakarroo 273

4. Abschnitt. **Die Karroo** von A. F. W. SCHIMPER 274

II. Unterprovinz.

Das karroide Hochland 280

Ausdehnung S. 280. Klima S. 281. Allgemeiner Charakter der Vegetation S. 282

1. Kapitel. Das Nieuwveld 282

Pentzia S. 283. Polsterpflanzen S. 284. Gräser S. 284. Die Karreeberge S. 284. Fata morgana S. 285. Heuschrecken S. 285. Antilopen S. 285

2. Kapitel. Das Roggeveld 285

Cliffortia arborea MARLOTH S. 286. Die Kompositen S. 286. Der wilde Roggen S. 287. Succulenten S. 287. Polsterförmige Sträucher S. 288. Knollen- und Zwiebelpflanzen S. 289. Südwestliche Flüchtlinge S. 290. Fische in den Wasserlöchern der Flußbetten S. 290. Die Vloeren S. 290

III. Unterprovinz.

Klein Namaland 290

Euphorbia Dinteri BERGER S. 291. *Aloe dichotoma* L. f. S. 291. Die Kamiesberge S. 292.

Sechster Teil.

Allgemeine Oekologie der Pflanzen Südafrikas.

1. Kapitel. Einjährige Pflanzen 296

2. „ Die Knollen-, Zwiebel- und Rhizompflanzen 297

3. „ Die Formen und Typen der Holzgewächse 298

4. „ Epiphyten, Parasiten, Insekten fangende Pflanzen 300

5. „ Die Aufnahme des Wassers 302

§ 1. Die Aufnahme des Bodenwassers 302

§ 2. Die Aufnahme von Regen und Tau durch oberirdische Organe 303

6. Kapitel. Das Speichern des Wassers 307

§ 1. Versuche über Lebensdauer 309

§ 2. Blattsucculenten 310

§ 3. Stammsucculenten 312

§ 4. Wasser speichernde Wurzeln und Knollen 314

7. Kapitel. Schutzmittel gegen übermäßige Transpiration 319

§ 1. Sklerophyllen 319

Oliven-, Myrten-, Eriken-, Cypressenform S. 319. Vertikalstellung der Blätter S. 320. Wachs- und Harzüberzüge S. 321. Kalk- und Salzüberzüge S. 325

§ 2. Sommerkahle Holzpflanzen 326

§ 3. Winterkahle Holzpflanzen 326

§ 4. Assimilierende Achsen 327

a) Dicotylen S. 327. b) Monocotylen S. 328

§ 5. Periodische Bewegungen der Blätter 330

Seite

8. Kapitel. Schutzmittel gegen Tiere 330
§ 1. Gerbsäure und Bitterstoffe 330
§ 2. Aetherische Oele 331
§ 3. Dornen 333
§ 4. Vasallenpflanzen 336
§ 5. Schutzfärbung und Schutzgestalt 336
9. Kapitel. Insekten und Vögel als Vermittler der Fremdbestäubung . . . 338
10. „ Verbreitung durch Samen und vegetative Organe 340
11. „ Der Einfluß des Windes auf die Gestalt der Pflanzen 341
12. „ Der Einfluß des Lichtes 346
13. „ Veränderungen der Pflanzenwelt Südafrikas durch den Menschen 347
Feuer, Axt und weidende Haustiere
14. „ Das Alter der Pflanzen 349

Siebenter Teil.

Der Ursprung der Kapflora.

1. Abschnitt. **Ueber die Vermischung der Begriffe Kapflora und Flora Südafrikas** 351
Historische Uebersicht S. 351
Tabelle I. Liste sogenannter Kaptypen, welche ihr Hauptverbreitungsgebiet überhaupt nicht in Südafrika haben 353
Tabelle II. Liste der wichtigeren Gattungen, welche ihr Hauptverbreitungsgebiet zwar in Südafrika aber nicht im Kapgebiete haben . . 356
Tabelle III. Verzeichnis der auf das Kapgebiet beschränkten oder vorwiegend dort entwickelten Sippen 358

2. Abschnitt. **Die Beziehungen der Flora des südwestlichen Kaplandes zu andern Ländern** . . 363
1. Kapitel. Madagaskar und Maskarenien 363
2. „ St. Helena 364
3. „ Die Tristan da Cunha-Gruppe 365
4. „ Feuerland und die Subantarktischen Inseln 366
5. „ Südamerika 366
6. „ Australien 367
7. „ Das Boreale Florenreich 369

3. Abschnitt. **Uebersicht der Anschauungen über den Ursprung der Flora Südafrikas und der eigentlichen Kapflora** 370

4. „ **Ueber Veränderungen in der Verteilung von Land und Meer im Bereiche Südafrikas seit der Kreidezeit** 375

5. „ **Die Aenderungen des Klimas Südafrikas seit der Kreidezeit** 377

6. „ **Verbreitungsgelegenheiten und Verbreitungswege der Pflanzen** 379
§ 1. Der menschliche Verkehr 379
§ 2. Der Wind 380
§ 3. Die Meeresströmungen 380
§ 4. Die Vögel 381
§ 5. Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen 383

Seite

7. Abschnitt. **Versuch einer Darstellung des Entwicklungsganges der Kapflora** 383

1. Kapitel. Der Mangel fossiler Urkunden 384
2. „ Die Vegetation Südafrikas beim Beginne des Tertiärs. 386
3. „ Die Herkunft einiger Haupttypen der Flora Südafrikas 387
§ 1. Die Proteaceen 387
§ 2. Die Ericaceen 390
§ 3. Helichrysum und Helipterum 391
§ 4. Sippen, welche als autochthon zu betrachten sind 391

4. Kapitel. Die Entstehung des Gebietes der Kapflora 392
§ 1. Die Ursachen der Isolierung 392
§ 2. Der Einfluß der Pluvialzeit 393
§ 3. Die Endemismen und die Kleinheit der Areale vieler Arten 395
§ 4. Der Kampf der Kapflora mit der Umgebung in der Gegenwart 397
§ 5. Kapländische Auswanderer 398

8. Abschnitt. **Andeutungen über den Entwicklungsgang der Karroovegetation** 399

Anhang. **Die Kulturpflanzen** 400

Nachtrag 402

Anmerkungen zu den geographischen Namen Südafrikas 405

Verzeichnis der Literatur 408

Verzeichnis der Pflanzennamen 414

Verzeichnis der Tiernamen 428

Inhaltsverzeichnis 428

Druckfehlerverzeichnis 436

Verzeichnis der Abbildungen.

1. Buschgehölz im nördlichen Transvaal. *Terminalia sericea* Burch.; *Burkea africana* Hook.; *Sclerocarya caffra* Sond.
2. Toagras in Buschmannland. *Aristida brevifolia* Steud.
3. Kameeldoorn. *Acacia Giraffae* Willd. West Griqualand.
4. Grassteppe auf dem Hoogveld. *Anthistiria imberbis* Retz.
5. Akaziensteppe bei Queenstown. *Acacia horrida* Willd.: *Euryops floribundus* N. E. Br.; *Ornithogalum altissimum* L. f.
6. Baumeuphorbien bei King Williamstown. *Euphorbia tetragona* Haw.
7. *Encephalartos Altensteinii* Lehm. Buffaloriver unweit East London.
8. Mangroven an der Küste von Natal. *Bruguiera gymnorhiza* Lam.; *Hibiscus tiliaceus* L.
9. Palmen am untern Umgenifluß. *Phoenix reclinata* Jacq.
10. Dünen bei der Mündung des Kleinriver. *Rhus crenata* Thunb.; *Myrica cordifolia* L.; *Mundia spinosa* DC.; *Ehrharta geniculata* Sw.
11. Dünensträucher des Kapgebietes. *Myrica cordifolia* L.; *Chymococca empetroides* Meissn.; *Passerina filiformis* L.; *Sideroxylon inerme* L.;
12. Stechgras der Sandfelder. *Eragrostis spinosa* Trin.
13. Scirpus der Wassertümpel. *Scirpus Ludwigii* Böckl.
14. Palmietformation. a) Ein Bestand am Breederiver. *Prionium Palmita* E. Meyer
    b) Bucht am Bergriver. *Prionium Palmita* E. Meyer; *Salix capensis* Thunb.; *Limnanthemum Thunbergianum* Griseb.; *Rhus angustifolia* L.
15. Sumpfvegetation. *Cyperus textilis* Thunb.: *Cliffortia odorata* L.
16. Typischer Zwergstrauch der Heideflächen. *Stilbe ericoides* L.
17. Einfluß des Seeklimas. *Mundia spinosa* DC.
18. Restionaceen der Kapschen Ebene. *Thamnochortus spicigerus* R. Br.: *Dovea Hookeriana* Mast.
19. Dünenfeld in der Kapschen Ebene. *Euclea racemosa* L.: *Dovea Hookeriana* Mast.
20. Restionaceenstauden. *Thamnochortus spicigerus* R. Br. ♀ und ♂
21. Rhenosterfeld im Frühling. *Elytropappus rhinocerotis* Less.; *Cynodon Dactylon* Pers.; *Heliophila pusilla* L.; *Lobostemon fruticosus* Buek; *Stoebe cinerea* Thunb.; *Erica hirtiflora* Curt.; *Cyphia volubilis* Willd.
22. Zwergsträucher aus der Macchia. Der Rhenosterbusch (*Elytropappus rhinocerotis* Less.); *Polpoda capensis* Presl.: *Adenandra serpyllacea* Bartl.
23. Sträucher der Rhenosterformation. *Cliffortia ruscifolia* L.; *Metalasia muricata* R. Br.

24. Macchia bei Stellenbosch. *Gymnosporia laurina* (Thunb.) Szysz.: *Olea verrucosa* Link; *Protea mellifera* Buek; *Rhus angustifolia* L.; *Tristachya leucothrix* Trin.

25a. *Gymnosporia laurina* (Thunb.) Szysz.

25b. Die Kapolive. *Olea verrucosa* Link; *Rhus tomentosa* L.; *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.

26. Sträucher aus der Macchia. *Rhus glauca* Thunb.; *Myrsine africana* L.

27. Zweig von *Olea verrucosa* Link.

28. Samen des Silberbaumes mit Flugeinrichtung. *Leucadendron argenteum* R. Br.

29. *Protea grandiflora* Thunb. Am Südabhange des Tafelberges.

30. Gebüsch von Pelargonium mit Adlerfarn. *Pelargonium cucullatum* Ait.

31. Felsenheide bei Kapstadt. *Cliffortia ruscifolia* L.; *Blaeria ericoides* L.; *Passerina filiformis* L.

32. Zwergsträucher der Hügelheide. *Phylica stipularis* L.; *Ph. plumosa* L.

33. Desgleichen. *Campylostachys cernua* Kunth.; *Stoebe phylicoides* Thunb.

34. Desgleichen. *Diosma vulgaris* Schl.; *Penaea mucronata* L.; *Brunia nodiflora* L.

35. Hartlaubsträucher mit etwas mehr Ansprüchen an Feuchtigkeit. *Cliffortia graminea* L.; *Phylica buxifolia* L.

36. Ufergebüsch. *Metrosideros angustifolia* L. Die einzige Myrtacee des Kapgebietes.

37. Anpassungen an den trocknen Sommer. *Hydrocotyle triloba* Thunb.; *H. Solandra* L. f.; *H. virgata* L.

38. Desgleichen. *Bupleurum difforme* L.; *Helipterum gnaphaloides* DC.

39. Desgleichen. *Drosera cistiflora* L.; *Cyanella capensis* L.

40. Aus der Felsenheide der Bergregion. *Euryops pectinatus* Cass.; *Coleonema album* Bartl. & Wendl.

41. Aus der Bergheide. Beim Gipfel des Devilspeak. *Psoralea pinnata* L.

42. Aus der Bergheide. *Brachysiphon fucatus* Gilg

43. Die Kap-Immortelle. *Helichrysum vestitum* Schrank.

44. Halmpflanzen vom Gipfel des Tafelberges. *Restio compressus* Rottb.; *Ehrharta aphylla* Schrad.

45. *Thamnochortus dichotomus* R. Br. ♂

46. *Dovea mucronata* Mast. Die beiden Blütenstände und die Anatomie des Halmes.

47. Eine Herbstorchidee. *Disa graminifolia* Ker

48. Bergsumpf auf dem Tafelberge. *Berzelia lanuginosa* Brongn.; *Dovea mucronata* Mast.; *Watsonia Meriana* Mill.; *Disa graminifolia* Ker

Apparat zum Messen der aus den Wolken abgefangenen Feuchtigkeit.

49. Felswände am obern Rande des Tafelberges. *Erica Petiveri* L.; *Erica coccinea* Berg.; *Cliffortia odorata* L.; *Penaea mucronata* L.

50. Bergsumpf am Gipfel des Devilspeak. *Osmitopsis asteriscoides* Cass.: *Protea cynaroides* L.; *Hermas villosa* Thunb.; *Erica hirtiflora* Curt.; *Cliffortia odorata* L.

51. Gebüsche der Bergsümpfe. *Grubbia rosmarinifolia* Berg.; *Berzelia lanuginosa* Brongn.; *Staavia glutinosa* Thunb.

52. Ein Farn der Bergsümpfe. *Schizaea pectinata* Sm.

53. Das häufigste Bergmoos. *Campylopus atroluteus* C. Müller.

54. Bachufer auf dem Tafelberge. *Disa uniflora* Berg; *Berzelia lanuginosa* Brongn.; *Osmitopsis asteriscoides* Cass.; *Erica curviflora* L.; *Elegia propinqua* Kunth; *Villarsia ovata* Gris.; *Sphagnum capense* Hornsch.

55. Bergheide beim Kap der Guten Hoffnung. Windwirkung. *Mimetes cucullata* R. Br.
56. *Roridula dentata* L.
57. Zwergsträucher der Hexriverberge. *Thamnea diosmoides* Oliver; *Lachnaea buxifolia* Lam.
58. *Protea nana* Thunb.
59. *Leucospermum reflexum* Buek
60. Die Kapcypresse (Clanwilliam-Ceder). *Callitris juniperoides* Endl.
61. Auf dem Matroosberge. 2250 m. Winter.
62. Subalpine Zwergsträucher. *Diosma teretifolia* Link; *Helichrysum caespititium* Sond.
63. Restionaceenheide auf dem Matroosberge. *Restio strobilifer* Kunth
64. Am Rande des Knysnawaldes.
65. Waldige Schlucht bei George.
66. Wald zwischen George und Knysna am Kaaimansriver.
67. Olea laurifolia Lam. Der häufigste Baum des Knysnawaldes.
68. Ein Gelbholzbaum. *Podocarpus Thunbergii* Hook.
69. Lianen im Knysnawalde. *Cissus capensis* Willd.
70. *Strelitzia augusta* Thunb. Knysna.
71. Epiphytische Farne. *Polypodium ensiforme* Thunb.; *P. lanceolatum* L.
72. *Hymenophyllum obtusum* Hook et Arn. Ein seltner Farn feuchter Waldschluchten.
73. Aus dem Schluchtenbusche des Tafelberges. *Olea laurifolia* Lam.; *Podocarpus Thunbergii* Hook; *Ocotea bullata* E. Meyer
74. Waldparzelle am Tafelberge. *Virgilia capensis* Lam.; *Plectronia ventosa* L.; *Knowltonia vesicatoria* Sims
75. Epiphyten im Schluchtenbusche des Tafelberges. *Polypodium lanceolatum* L.; *Usnea barbata* L. auf *Ilex capensis* Harv. et Sond.
76. Baumfarne in einer Schlucht des Tafelberges. *Hemitelia capensis* R. Br.
77. Im Periewalde. *Schotia latifolia* Jacq., dicht behangen mit *Usnea barbata.*
78. Halbwüste bei Fraserburg Road. *Rhus viminalis* Vahl.; *Rhigozum trichotomum* Burch.· *Lycium arenicolum* Miers
79. *Lycium roridum* Miers
80. *Galenia africana* L.
81. *Hibiscus urens* L.

82—90. Typen von Succulenten.

82. *Mesembrianthemum felinum* Haw.
83. *Mesembrianthemum Bolusii* Hook. fil.
84. *Anacampseros ustulata* E. Meyer; *A. Telephiastrum* DC.
85. *Crassula perfossa* Lam.
86. *Senecio Cotyledonis* DC.
87. *Euphorbia decussata* E. Meyer.
88. *Crassula pyramidalis* L.; *C. barbata* L. f.; *C. hemisphaerica* Thunb.; *C. columnaris* L.
89. *Cotyledon reticulata* Thunb. im Winter.
90. *Sarcocaulon Patersonii* Eckl. et Zeyh.
91. *Acanthopsis carduifolia* Schinz

92. Succulentensteppe bei Prince Albert Road. *Mesembrianthemum calamiforme* L.
93. Karroolandschaft. *Aloe microstigma* Salm-Dyck
94. Desgleichen. *Euphorbia mauritanica* L.
95. Desgleichen. *Stapelia Pillansii* N. E. Br.
96. Desgleichen. *Trichocaulon piliferum* N. E. Br. Die eßbare Nguap.
97. Zweig des Karreebaumes. *Rhus viminalis* Vahl
98. Zweig der Kap-Tamariske. *Tamarix articulata* Vahl
99. Zweig des Gannastrauches. *Salsola aphylla* L. f.
100. Zweig von *Ficus cordata* Thunb., aus der Karroo (Buffelsriver).
101. Der Karreebaum. *Rhus viminalis* Vahl
102. Succulente Euphorbien. *E. multiceps* Berger; *E. esculenta* Marloth.
103. Desgleichen. *E. uncinata* DC.; *E. globosa* Sims
104. Hügel mit *Aloe ferox* Mill. bei Cradock.
105. Karroo bei Willowmore. *Pappea capensis* Eckl. et Zeyh.; *Euphorbia enopla* Boiss.: *Mesembrianthemum spinosum* L.
106. *Testudinaria Elephantipes* (L'Hér.) Burch., mit *Strelitzia parvifolia* Dryand.
107. Butterbaum im Frühling. *Cotyledon fascicularis* Ait. Belaubt.
108. Guarrilandschaft. *Euclea undulata* Thunb.
109. Zweig des Guarristrauches. *Euclea undulata* Thunb.
110. Zwergsträucher der Kleinen Karroo. *Osteospermum pterospermum* E. Meyer; *O. spinosum* L.; *Euryops tenuissimus* Less.; *Pteronia paniculata* Thunb.
111. *Cussonia spicata* Thunb. Im Cango-Tal bei Oudtshoorn.
112. Xerophytische Farne der Karroo. *Pellaea andromedaefolia* Fee; *Asplenium rutaefolium* Kze.
113. Ebene bei Karroopoort. *Galenia africana* L.
114. Igelförmige Euphorbie. *E. hystrix* Jacq.
115. Der wilde Roggen. *Secale africanum* Stapf
116. Wüstengräser. *Aristida obtusa* Del.; *Stipa tortilis* Desf.
117. Federgrassteppe bei Van Rhynsdorp. *Stipa tortilis* Desf.
118. Stechgras am untern Olifantsriver. *Eragrostis spinosa* Trin.
119. Euphorbiensteppe in Klein Namaland. *E. mauritanica* L.
120. Eine hundertjährige Zwiebel. *Buphane disticha* Herb.
121. Die Aufnahme von Tau durch oberirdische Organe. *Mesembrianthemum densum* Haw.; *M. barbatum* L.
122. Desgleichen. *Crassula barbata* L. f.; *C. columnaris* L.; *C. tomentosa* L.
123. Desgleichen. *Crassula decipiens* N. E. Br.; *Anacampseros Telephiastrum* DC.; *A. papyracea* E. Meyer; *Cotyledon cristata* Haw.
124. Blatt von *Aloe variegata* L.
125. *Pelargonium crithmifolium* Sm.
126. *Pelargonium gibbosum* L'Hérit. Aus dem Kapgebiet.
127. Blühende Stapelia. *St. grandiflora* Masson; *Hoodia Gordoni* Sw.
128. Pelargonium mit Speicherwurzel. *P. astragalifolium* Jacq. (Sect. *Hoarea*).

129. Wasser speichernde Knollen. *Eriospermum latifolium* Jacq.; *Cissus cirrhosa* Willd.; *Testudinaria silvatica* Kunth
130. Wasser speichernde Wurzeln. *Pachypodium bispinosum* (Thunb.) DC.; *Fockea angustifolia* K. Schum. (Kambarroe); *Othonna pinnatilobata* Sch. Bip.
131. Der Einfluß des trocknen Klimas auf die Größe der Wasserspeicher. *Euphorbia tuberosa* L.
132. Funktion der Saftwurzeln bei Oxalis. *O. cernua* Thunb.
133. Meridianstellung der Blätter. *Protea grandiflora* Thunb.; *Crassula falcata* Willd.
134. Der Einfluß feuchter Luft auf die Gestalt der Blätter. *Dimorphotheca nudicaulis* DC.
135. Dornige Succulenten. Schutz des Stammes gegen Transpiration durch mit Wachs imprägnierten Kork. *Pelargonium munitum* Burch.
136. Desgleichen. *Sarcocaulon Burmanni* Sweet. Der Kerzenstrauch.
137. Desgleichen. *Sarcocaulon Patersonii* Eckl. et Zeyh.
138. *Pachypodium bispinosum* (Thunb.) DC. Gewöhnlicher Kork.
139. Tiefgehende Wurzeln. *Royena glabra* L.; *Euryops abrotanifolius* DC.; *Rafnia angulata* Thunb.
140. Assimilierende Achsen in der östlichen Steppe. *Sarcostemma viminale* (L.) R. Br.; *Cadaba juncea* (L.) Benth-Hook.
141. Schutzfärbung und -Gestalt. *Mesembrianthemum canum* Haw. und *M. calcareum* Marloth.
142. Vom Südostwinde verunstaltete Pinien.
143. Windhecken bei der Mündung des Kleynriver. *Sideroxylon inerme* L.
144. Silberbäume. Windwirkung. *Leucadendron argenteum* R. Br.
145. Windform von *Cliffortia ruscifolia* L.
146. Feuer in den Langenbergen.

Verzeichnis der Tafeln.

1. **Strand bei Hermanus.** *Passerina filiformis* L.; *Coleonema album* Bartl. et Wendl. *Sideroxylon inerme* L.
2. **Teich in der Kapschen Ebene.** *Nymphaea stellata* Willd.; *Potamogeton pusillum* L.; *Cladium Mariscus* R. Br.; *Typha australis* Schum. et Thonn.
3. **Winter am Kap.** Sumpfiges Feld bei Stellenbosch. *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng., (*Richardia africana* Kunth).
4. **Silberbäume am Südabhange des Tafelberges.** *Leucadendron argenteum* R. Br.; *Watsonia rosea* Ker
5. **Aus der Macchia des Tafelberges.** a) *Protea lepidocarpon* R. Br.; *Leucadendron adscendens* R. Br.; *Brunia nodiflora* L.; *Helipterum gnaphaloides* DC.
   b) *Leucospermum conocarpum* R. Br.; *Brunia nodiflora* L.; *Cassytha capensis* Meissn.; *Helipterum canescens* DC.; *Restio cuspidatus* Thunb.; mit einem Honigvogel (*Promerops cafer* L.).

6. a) In der Hügelheide bei Kapstadt. *Blaeria ericoides* L.
   b) Aus der Rhenosterformation bei Stellenbosch. *Metalasia muricata* R. Br.
7. Felsiges Bett eines Baches bei Kapstadt. *Berzelia lanuginosa* Brongn.; *Podalyria calyptrata* Willd.; *Lonaria Boryana* Willd.; *Cunonia capensis* L.
8. Felswand am Tafelberge. *Coleonema album* Bartl. et Wendl.; *Peucedanum Galbanum* (L.) Benth. et Hook.; *Euryops pectinatus* Cass.; *Mesembrianthemum verruculoides* Sond.
9. Insel karroider Vegetation oberhalb Kapstadts. *Euphorbia Caput Medusae* L.; *Stapelia variegata* L.; *Othonna arborescens* L.; *Kleinia repens* Haw.; *Bulbine fugioniformis* Link
10. ***Protea cynaroides*** L. auf dem Tafelberge. *Priestleya villosa* DC.; *Erica hispidula* L.; *Thamnochortus dichotomus* R. Br.; *Osmitopsis asteriscoides* Cass.
11. Einfluß der Südostwolken. a) Teich auf dem Tafelberge. 1070 m. *Restio compressus* Rottb. *Dovea mucronata* Mast.
    b) Feuchte Felswand in einer Schlucht des Tafelberges. *Todea barbara* Moore; *Acrostichum conforme* Sw.; *Gleichenia polypodioides* Sm.; *Hymenophyllum tunbridgense* Smith; *Disa uniflora* Berg; *Cunonia capensis* L.; *Cliffortia odorata* L.
12. Aus der Garigue der Tulbaghberge. *Oldenburgia Papionum* DC.; *Aloe plicatilis* Mill.
13. Lianen. Periewald bei Kingwilliamstown. *Cissus capensis* Willd.; *Entada natalensis* Btl.; *Senecio macroglossus* DC.; *Protorhus longifolia* Engl.
14. Crassulaceenlandschaft der Moordenaars Karroo. *Crassula portulacea* Lam.
15. Flußbett des Gamka. *Acacia horrida* Willd.; *Viscum capense* L. f.; *Salsola aphylla* L. f.; *Lycium austrinum* Miers
16. a) Der Speckbaum. *Portulacaria afra* Jacq.
    b) Der Butterbaum. *Cotyledon fascicularis* Ait. Daneben *Crassula portulacea* Lam.; *Carissa Arduina* Lam.; *Galium tomentosum* Thunb.
17. a) Karroide Hochebene. (Victoria West.)
    b) Das Roggeveld. *Euryops lateriflorus* Less.
18. Hain von ***Aloe dichotoma*** L. f.: Namaland.
19. Hügel mit ***Aloe arborescens*** Mill.; Swellendam.
20. a) Ein Dornbäumchen der Karroo. *Acacia horrida* Willd.
    b) Oestliche Steppenlandschaft. *Aloe speciosa* Baker; *Aloe ferox* Mill.; *Cussonia spicata* Thunb.

Verzeichnis der Karten.

Karte 1. Geologische Karte des westlichen Kaplandes.
„ 2. Karte der Regenminima.
„ 3. Karte der Winterregen Südafrikas.
„ 4. Historische Uebersicht der Anschauungen über die pflanzengeographische Gliederung Südafrikas. I. Drège 1843; Grisebach 1871; Rehman 1880.
„ 5. Desgl. II. Engler 1882: Bolus 1886; Drude 1887; Schimper 1898.
„ 6. Die pflanzengeographische Gliederung Südafrikas.
„ 7. Karte des Reiches der Kapflora und der Wälder der Südküste.
„ 8 A. Historische Uebersicht der Anschauungen über die pflanzengeographische Gliederung Südafrikas. III. Bolus 1905. Abdruck aus „Science in South Africa".
„ 8 B. Karte der Verbreitungsgrenzen einiger besonders wichtigen Pflanzen Südafrikas.

Erklärung der Karte 8B.

1 a. Weinbaudistrikte, welche nicht nur alkoholisierte Südweine sondern auch Tischweine erzeugen.
1 b. Distrikte, in welchen die Trauben hauptsächlich zur Branntweinerzeugung verwendet werden.
2. Distrikte, in welchen Ananas und Banane im Großen gebaut werden.
3. Gebiete, in welchen *Mesembrianthemum spinosum* und einige andere Mesembrianthema entweder vorherrschen oder doch einen beträchtlichen Teil der Vegetation bilden.
4. Südliche Grenze der *Euphorbia Dinteri* Berger (*E. virosa* Boiss. ex parte)
5. Südliche Grenze der *Aloe dichotoma* L. f.
6. Südliche Grenze des Kameeldorns (*Acacia Giraffae* Willd.).
7. Westliche Grenze von *Aloe ferox* Mill.
8. Westliche Grenze der Gattung *Encephalartos*.
9. Westliche Grenze der Baumeuphorbien, *E. grandidens* Haw. und *E. tetragona* Haw.
10. Südlichstes Vorkommen der südafrikanischen Fiederpalme, *Phoenix reclinata* Jacq.

Anmerkung. Die Linien geben die Verbreitung der Arten nur im allgemeinen wieder; vereinzeltes Vorkommen derselben jenseits der Grenzen konnte ebensowenig berücksichtigt werden wie ihr Fehlen in gewissen Teilen der eingeschlossenen Areale.

Erster Teil.

Die allgemeinen Verhältnisse der Vegetation Südafrikas.

1. Abschnitt.

Orographie und Hydrographie.

Das Innere Südafrikas wird, soweit es hier in Betracht kommt, von einer im Durchschnitt 1200—1400 m über dem Meere liegenden Hochebene gebildet, welche auf drei Seiten von einem steilen Abbruchsrande umgürtet ist. Im Westen und Süden umspannen, in geringer Entfernung, der Küste nahezu parallel verlaufende Gebirge das Hochland in weitem Bogen.

Das niedrige Vorland und die beiden von den Gebirgszügen eingeschlossenen Bänder bilden daher drei schmale, zu dem centralen Sockel hinaufführende Stufen.

Die erste derselben ist das Küstengebiet, welches zum großen Teile eine Meereshöhe von 20—100 m hat, nicht selten aber auch die doppelte Höhe erreicht. Einzelne Teile werden, wie aus der geologischen Karte zu ersehen ist, von sandigen Flächen eingenommen, welche eine vorherrschend aus Proteaceen und Restionaceen bestehende Vegetation tragen; die anderen aber bestehen aus schiefrigen oder lehmigen Hügeln, welche die Hauptstätten der Rhenosterformation und der Macchien sind.

Der erste hohe Gebirgszug beginnt im Namalande bei den Granitmassen der Kamiesberge und besteht eigentlich aus zwei sich unter einem rechten Winkel treffenden längeren Ketten. Die eine verläuft direkt nach Süden bis zum Kap Hangklip, die andere biegt beim Großen Winterhoek ab, erreicht in den Hexriverbergen ihre höchste Erhebung (2266 m) und setzt sich dann vom Keeromberge an als Langeberge, Outeniqua- und Zitzikammaberge bis zum Kap St. Francis fort.

Jenseits des ersten Teiles dieses vielgestaltigen und reich gegliederten Gebirges liegen das Kalte und das Warme Bokkeveld, von denen das erstere sich nach Norden, das letztere aber nach Süden senkt, sodaß der zwischen beiden liegende Wagenboomberg einen Teil der Wasserscheide zwischen dem Hauptflusse des westlichen Kaplandes, dem Olifantsriver und dem in das südliche Meer mündenden Breederiver bildet.

In der Nähe der Ostecke des Warmen Bokkeveldes beginnt die erste der westöstlich verlaufenden intramontanen Höhenstufen, die Kleine Karroo. Es ist dies eine lange, schmale Mulde, welche an beiden Enden bedeutend höher liegt als in ihrem mittleren Teile und daher auch die im Osten und Westen entspringenden Flüsse nach der Mitte leitet, wo sie sich mit den aus der Großen Karroo kommenden Strömen vereinigen und den Gouritzriver bilden.

Der zweite hohe Gebirgszug wird von den Zwartebergen mit ihren westlichen und östlichen Ausläufern gebildet. Von dem Nordende der Hexriverberge aus fast genau nach Osten verlaufend, tragen sie in der Nähe von Ladismith die höchste Erhebung (2300 m) des ganzen Südwestens und setzen sich nach Osten hin als die Zuurberge fort. Weiterhin treten Verzweigungen und Querverbindungen der Gebirgszüge auf, sodaß sich die Verhältnisse dort nicht so einfach und übersichtlich gestalten wie im Westen.

Jenseits der Zwartebergen breitet sich die Große Karroo aus, welche irrtümlicherweise auf Karten öfter als die große Karrooebene bezeichnet wird. Dieselbe ist aber durchaus nicht eben, wenigstens nicht in der Mitte und dem westlichen Teile. Die Hügel der Karroo erscheinen nur unbedeutender, weil von allen Seiten hohe Gebirge auf sie herabblicken: im Süden die bis zu 2300 m hohen Zwartebergen und im Norden die Steilränder der 1700—1800 m hohen Nieuwveld- und Sneeuwberge, welche die Karroo selbst stellenweise um mehr als 1000 m überragen.

Ersteigt man, nach Norden gehend, diese steilen, wie hohe Berge erscheinenden Abhänge und überschreitet damit die Hauptwasserscheide Südafrikas, so befindet man sich auf dem centralen Tafellande, das sich von dort aus ganz allmählich zum Orangeflusse abdacht. Während in der Karroo, trotzdem sie überhaupt nur 100—120 km breit ist, mehrfach Höhenunterschiede von 200—400 m vorkommen, finden wir hier ausgedehnte Ebenen, deren Niveau sich auf weiten Strecken gar nicht oder nur wenig ändert. So liegen die Bahnhöfe von Victoria West [Hutchinson] und De Aar, welche 140 km voneinander entfernt sind, genau in derselben Meereshöhe, und der größte Höhenunterschied zweier Orte beträgt hier auf einer Strecke von 170 km noch nicht ganz 100 m. Ja selbst der Orangefluß liegt, wo ihn die Eisenbahn überschreitet, noch 1080 m hoch.

Die Flußsysteme sind mit wenigen Worten geschildert. Der größte Strom des Landes, sowohl in bezug auf Länge als Größe, ist der Orangefluß [Garib], welcher, besonders nachdem er sich mit dem Vaal vereinigt hat, den größten Teil des Jahres hindurch ungeheure Wassermassen dem Meere zuführt, in Jahren großer Dürre aber dennoch soweit austrocknet, daß man ihn nicht nur in seinem mittleren Laufe, z. B. bei Upington, sondern auch weiter im Westen trocknen Fußes durchqueren kann. Hätte dieser Strom seinen Ursprung nicht auf den regenreichen Drakensbergen, so würde sein Bett überhaupt jedes Jahr, ähnlich den Flüssen der Karroo, für längere Zeit trocken sein, denn seine südlichen Nebenflüsse führen ihm nur selten nennenswerte Wassermengen zu.

Noch zwei andere Flüsse münden im Westen, der Olifantsriver und der Bergriver; während aber der Garib seinen höchsten Wasserstand im Spätsommer erreicht, ist dies bei den beiden anderen im Winter und Frühling der Fall, denn ihre Zuflüsse entstammen sämtlich dem Gebiete der Winterregen. Der Olifantsriver selbst ist nur von mäßiger Größe, aber der aus dem Kalten Bokkeveld und der angrenzenden Karroo kommende Doornriver führt ihm zeitweilig so viel Wasser

zu, daß sein Unterlauf gelegentlich großartige Ueberschwemmungen verursacht. Meilenbreit tritt das Wasser über die flachen Ufer und läßt den vom Doornriver herbeigeführten Karrooschlamm auf den Feldern liegen. Erfolgt eine solche Überschwemmung zur rechten Zeit, also im Anfang des Winters, dann erzielen die dortigen Kolonisten fabelhafte Ernten. Es sind Fälle bekannt, wo Weizen den hundertzwanzigfachen Ertrag gebracht hat, sodaß dem Flusse der Beiname „Nil Südafrikas“ gegeben worden ist. Leider sind die Jahre, in welchen er diesen Namen verdient, nur selten.

Etwas weiter südlich mündet der Bergriver, welcher in den Bergen von Stellenbosch und Paarl entspringt und auch die an den westlichen und südlichen Flanken des Winterhoekgebirges herabkommenden Bäche aufnimmt. Auch dieser Fluß ist nur in der Nähe der Mündung, wo er sich in flachem Gelände dahinwindet, von beachtenswerter Größe, sodaß er im Winter kleineren Seeschiffen gestattet, einige Meilen weit in ihm hinaufzufahren.

Folgen wir der Küstenlinie nach Süden um das Kap der guten Hoffnung, so treffen wir jenseits der Falsebay als ersten größeren Fluß den Breederiver, welcher seinen Namen von der bedeutenden Ausdehnung in der Breite trägt, welche er in dem Tale von Worcester während der Winterregen einnimmt. Aber selbst dann genügen manchmal einige Tage schönen Wetters, um ihn wieder auf wenig über 100 m einzuschränken.

In noch größerem Maße als beim Bergriver hat sich in seinem Ueberschwemmungsgebiete die Palmietformation ausgebildet und trägt daher nicht wenig dazu bei, das Flußbett stellenweise in zahlreiche Arme zu zerteilen und den Abfluß des Wassers trotz des beträchtlichen Gefälles zu verlangsamen.

Nur wenige Kilometer weiter östlich münden zwei kleinere von den Langenbergen kommende Flüsse, nämlich der Duivenhoeksriver und der Kafferkuilsriver; noch einige Kilometer weiter aber gelangen wir an den Gouritzriver. Mit diesem Namen wird der Unterlauf des größten ganz in der Kapkolonie gelegenen Stromsystemes belegt, während die Hauptarme desselben verschiedene Namen führen. Diese sind im Westen der Touwsriver, im Norden der Buffels-, Dwyka- und Gamkariver und im Osten der Olifantsriver mit dem aus der östlichen Karroo kommenden Traka.

Da die hohen Outeniquaberge nur wenige Meilen von der Küste entfernt sind und mit ihr fast parallel verlaufen, so haben sich hier nur kurze Flüsse entwickeln können, die freilich trotzdem infolge des reichlichen Regenfalles gelegentlich arge Verwüstungen anrichten. Erst jenseits des Kaps, welches diesen Gebirgszug abschließt, treffen wir einen etwas bedeutenderen Fluß, den Gamtoos, dessen Tal uns besonders interessiert, da es, teilweise wenigstens, die Ostgrenze der Kapprovinz bildet. Noch weiter nach Osten finden wir den Sundaysriver, welcher von den hohen Sneeuwbergen bei Graaff Reinet herabkommt und daher nicht ganz so regelmäßig austrocknet wie die meisten Karrooflüsse.

Als letzter hier in Betracht kommender Fluß wäre der Große Fischfluß zu erwähnen, welcher besonders die Distrikte von Cradock, Tarkastad und Somerset East entwässert und, da hier Sommerregen herrschen, selten ohne fließendes Wasser bleibt.

Noch beständiger sind die zahlreichen Küstenflüsse der reichlicher bewässerten Gebiete von Kaffrarien, Pondoland und Natal.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

2. Abschnitt.

Abriß der geologischen Entwicklung Südafrikas.

1. Kapitel.

Die geologischen Formationen.

Der hier gegebene Abriß der Geologie Südafrikas hat einen doppelten Zweck. Einerseits soll der Leser dadurch in den Stand gesetzt werden, die Verteilung der Gesteinsarten sowohl wie die Oberflächengestaltung des Landes besser zu verstehen, andererseits aber ist eine Kenntnis der geologischen Verhältnisse des Landes notwendig, um die Frage nach dem Ursprung und der Entwicklung der Vegetation untersuchen zu können.

Andere Fragen sollen nicht erörtert werden, sodaß wir uns auf diejenigen Punkte beschränken müssen, welche mit dieser Aufgabe in Verbindung stehen, und diejenigen Leser, welche ausführlichere Auskunft über die Geologie des Landes wünschen, auf das vor kurzem erschienene Buch von Rogers[1]) zu verweisen haben. Auch die meisten der hier gemachten Angaben sind diesem Buche entlehnt, während die beigegebene Karte nach dem Original der geologischen Landesvermessung der Kapkolonie angefertigt wurde.

Die älteste Formation, welche im Kaplande bekannt ist, wird von den metamorphen Schiefern der Malmesburyserie gebildet. Neben ihnen werden besonders im Westen des Landes große Areale von Granit eingenommen. Da derselbe mehrfach in die Spalten des Schiefers eingedrungen ist und die Kontaktzone stark beeinflußt hat, so muß er jünger sein als jener.

Die vielgestaltige Oberfläche, welche die steil aufgerichteten Schiefer und die Granitmassen besessen haben müssen, erlitt dann während einer beträchtlichen Periode eine bedeutende Abrasion, wodurch sozusagen das Bett für die Ablagerung des Tafelbergsandsteins vorbereitet wurde. Die Geologen nehmen nun an, daß zur Zeit des untern Devon weit über die Westküste des jetzigen Südafrika hinaus ein ausgedehntes Land bestanden haben muß, welches die Sande und Quarzkiesel geliefert hat, aus denen die Felsen des Hauptgebirgssystems des westlichen und südlichen Kaplandes bestehen.

Vor der Entstehung dieser Gebirge erstreckten sich die Sandsteinablagerungen, welche noch heute stellenweise eine Mächtigkeit von 1500 m haben, gleichmäßig über hunderte von Meilen des Gebietes, heute aber sehen wir in ihnen nur noch die Ueberbleibsel dieser Schichten. Auch der Tafelberg ist eine einsam stehen gebliebene Scholle.

Konform mit dem Tafelbergsandstein wurden dann die Bokkeveldschichten, welche meistens aus Schiefern und nur in ganz geringem Grade aus Sandstein bestehen, abgelagert. In ihnen finden wir die ersten Fossilien, marine Conchilien sowohl wie Pflanzenreste, wodurch es möglich wurde, die Formation mit denen anderer Teile der Erdoberfläche zu vergleichen. Ihren Namen haben sie von dem Vorkommen in den betreffenden Landstrichen, denn das Warme Bokkeveld, das Tal von Ceres, besteht gänzlich daraus, und auf dem Kalten Bokkevelde bilden

[1]) Rogers, Geology of Cape Colony 1905.

sie einen beträchtlichen Teil der Oberfläche. Man beachte jedoch, daß sie in dem einfach „das Bokkeveld" genannten Distrikte nicht auftreten.

Ihnen folgen, ebenfalls konform, die Wittebergschichten, so benannt nach den aus ihnen bestehenden Wittebergen bei Matjesfontein. Tafelbergsandstein, Bokkeveld- und Wittebergschichten werden nach Schenck's[1]) Vorgang von den Geologen als die Kapformation bezeichnet.

Ihr folgt die Karrooserie, als deren unterste Formation das merkwürdige Dwykakonglomerat betrachtet wird. Während bis vor kurzem der glaciale Ursprung dieses Konglomerates, trotz des zahlreichen Vorkommens gekritzter Geschiebe, vielfach angezweifelt wurde, ist er besonders durch die von Rogers und Schwarz[2]) gemachte Entdeckung geschliffener und geschrammter Felsoberflächen endgültig festgestellt.

Auf Grund der weiten Verbreitung und der Mächtigkeit dieser Ablagerung, welche an einzelnen Stellen wohl 300 m beträgt, ist es notwendig anzunehmen, daß damals Südafrika nördlich vom 32sten Breitengrade zu einem großen Teile vergletschert war. Vielleicht wurde der südliche Rand dieses Gletscherlandes von einer Eismauer gebildet, ähnlich derjenigen, welche noch heute weite Strecken des antarktischen Festlandes umsäumt. Das Dwyka ist also zum großen Teile die Moräne dieses Gletscherlandes.[3]) „Wir müssen uns vorstellen", sagt Rogers, „daß hier im Anfang der Dwykaperiode ein großes landumschlossenes Wasserbecken bestand, welches an einzelnen Stellen mit dem noch einen beträchtlichen Teil des südlichen Kaplandes bedeckenden Meere in Verbindung stand. Die südlichen Gebirge, also besonders die Langenberge und die Zwartebergen, waren noch nicht vorhanden, und ihre Schichten lagen horizontal unter den Fluten dieser See."

Es ist nun bemerkenswert, daß ähnliche Bildungen in Australien und Indien gefunden worden sind. In letzterem Lande führen sie den Namen Gondwanaschichten. Auf diesem Vorkommen ähnlicher Formationen beruht zum Teil die Anschauung einer einstmaligen Landverbindung zwischen diesen, heute durch breite Meere getrennten, Gebieten, und wenn auch in dem südafrikanischen Konglomerate keine Fossilien gefunden worden sind, so fehlen sie nicht in den darüber lagernden Eccaschichten.

Auf das Dwykakonglomerat folgen die eigentlichen Karrooschichten, welche meistens in Ecca- und Beaufortschichten gegliedert werden, obgleich es häufig schwierig ist, die Grenze zwischen beiden festzustellen. In ihnen finden wir reichliche Pflanzen- sowohl wie Tierreste, welche augenscheinlich von den Bewohnern des damals nördlich davon gelegenen Landes herrühren. Unter den ersteren sind *Glossopteris*, *Gangamopteris* und *Noeggerathiopsis* die hauptsächlichsten Beweise für die Zusammengehörigkeit des Gebietes mit Gondwanaland, während unter den letzteren *Parciasaurus* und *Dicynodon* die berühmtesten Vertreter sind. Dwyka- und Eccaschichten werden als ungefähr dem Permokarbon entsprechend angesehen.

Während der folgenden Periode, also zur Zeit der Bildung der Beaufortschichten, welche auch obere Karrooschichten genannt werden, erfolgten nun gewaltige Bewegungen der Erdrinde,

[1]) Schenck, A., Peterm. Mitteil. 1888 S. 227.

[2]) Rogers and Schwarz, The Orange River Ground-Moraine 1900.

[3]) Eine ausführliche Zusammenstellung dessen was über das Dwykakonglomerat bekannt ist, hat Philippi in der Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. gegeben. Jahrg. 1904 p. 304.

welche die Entstehung der westlichen und südlichen Gebirgszüge veranlaßten. Ob diese beiden, unter einem rechten Winkel gegen die centrale Karroo gerichteten, Pressungen gleichzeitig oder nacheinander erfolgten, braucht hier nicht erörtert zu werden.[1]) Sicher ist, daß die Karrooschichten damals auch südlich der Langenberge vorhanden waren und also an dieser Bewegung teilgenommen haben. Daß heute weder auf den beiden hohen Gebirgszügen noch in der dazwischen liegenden Kleinen Karroo irgend etwas davon vorhanden ist beweist, welche ungeheure Denudation diese Gebiete erlitten haben müssen, bevor die nächste Ablagerung, nämlich die Uitenhage-Formation, gebildet wurde.

Diese besteht zum großen Teile aus Konglomeraten, welche an einzelnen Orten reichliche Pflanzenreste enthalten und es so ermöglicht haben ihr Alter festzustellen. Nach den Untersuchungen Seward's[2]) gehören sie wahrscheinlich einer Uebergangsperiode vom Jura zum Wealden an. Farne aus den Gattungen *Sphenopteris*, *Cladophlebis* (früher *Pecopteris*) und *Onychiopsis;* Cycadophyten aus den Gattungen *Zamites*, *Nilssonia*, *Cycadolepis* und *Benstedtia* und Coniferen aus den Gattungen *Araucarites*, *Taxites* und *Conites* bildeten die Vegetation jener Gegenden, welche heute von der Großen und Kleinen Karroo eingenommen werden.

Leider hören hier, also zu einer Zeit, wo in Europa noch der *Pterodactylus* die *Abietites*-Wälder bevölkerte, die fossilen Beweise für die weiteren Geschicke der südafrikanischen Pflanzenwelt auf. Es sind keine pflanzenführende Ablagerungen bekannt, welche der oberen Kreide, noch viel weniger solche, welche dem Tertiär entsprechen. Schon zur Zeit des oberen Jura war ein großer Teil Südafrikas trockenes Land, seit der unteren Kreidezeit aber war es, abgesehen von einigen Niveauschwankungen, das ganze Gebiet.

2. Kapitel.

Die Wirkungen der Denudation.

Es sind zahlreiche Tatsachen bekannt, aus welchen hervorgeht, daß die Abtragung der Gesteins- und Landmassen Südafrikas nicht nur durch das Wasser sondern auch durch den Wind erfolgt ist; daß wir es hier also mit großartigen Erosions- wie Deflationswirkungen zu tun haben. Für unsere Zwecke dürfte es jedoch nicht nötig sein, diese beiden Agentien auseinander zu halten.

Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß die Kleine Karroo und die angrenzenden Landstriche untrügliche Beweise bieten für eine gewaltige Denudation, welche zwischen den dem oberen Jura und der unteren Kreide entsprechenden Perioden stattgefunden haben muß. Ein anderes Beispiel dieser Art, von noch größerer Bedeutung, ist die Abbruchslinie zwischen Worcester und Robertson, welche auf einer Entfernung von rund 100 km von Westen nach Osten streicht. Südlich der Linie wird die jetzige Ebene stellenweise von Ecca-schichten, nördlich derselben aber von Malmesburyschiefern gebildet, sodaß die Karrooschichten

[1]) Passarge nimmt an, daß der centrale Teil, also das jetzige Karroogebiet, nach Süden geschoben worden sei, und daß sich dabei die Faltengebirge zu beiden Seiten aufgetürmt hätten. Zeitsch. Ges. Erdk. 1904 p. 179.

[2]) Seward, Fossil Floras of Cape Colony 1903.

im gleichen Niveau mit der ältesten Formation Südafrikas liegen. Bei einer mäßigen Schätzung der abgesunkenen Schichten besaßen dieselben eine Mächtigkeit von 3000 m, sodaß also nördlich der Linie mindestens ebensoviel Gesteinsmaterial abgetragen worden ist.

Da die zur unteren Kreide gerechneten Uitenhageschichten auch hier vorkommen und ungestört über dem von der Bruchlinie betroffenen Gebiete liegen, so muß diese gewaltige Denudation vor dieser Zeit erfolgt sein.

Aber auch für großartige Denudationswirkungen in späterer Zeit sind vielfache Beweise vorhanden. Zu diesen gehört das weitverbreitete Vorkommen von Geröllterrassen an den Abhängen der Gebirge hoch über dem Niveau der jetzigen Täler. Rogers sowohl wie Schwarz[1]) haben über diese Ablagerungen berichtet. Das Alter derselben hat sich freilich nicht genauer feststellen lassen, doch müssen sie jünger sein als die Uitenhageschichten, da sie dieselben gelegentlich überlagern. Schwarz erklärt ihr Vorkommen in folgender Weise. In der Gegend von Prince Albert finden sich nicht nur an dem Nordabhange der Zwartebergen sondern auch auf ziemlich weit nach Norden vorgeschobenen, frei stehenden Hügeln fast horizontal liegende Konglomerate von bedeutender Mächtigkeit, welche häufig durch Infiltration von Kieselsäure felsenhart geworden sind. Da die obere Fläche einzelner dieser Hügel jetzt 300—400 m über der Flußebene liegt, so müssen zwischen diesen stehengebliebenen Schollen Gesteinsschichten von gleicher Mächtigkeit abgetragen worden sein, und sie selbst sind nur die kümmerlichen Ueberbleibsel einer einstigen großen, mit dem Geröll der damaligen Flüsse bedeckten, Ebene. Auch das Bett des Buffelsriver liegt bei seinem Eintritt in die Kleinen Zwartebergen 100 m unter der Oberfläche dieser Gerölle. Der Fluß muß also seit der Zeit, da er dieselben abgelagert hat, nicht nur sein Bett innerhalb der Karroo so weit vertieft, sondern auch sich selbst um diesen Betrag durch die harten Quarzitfelsen der Zwartebergen hindurchgesägt haben.

Daß es sich hierbei wirklich um ein Durchsägen und nicht nur um die Benutzung etwa vorhandener oder später entstandener Spalten handeln kann, wird am besten durch den innerhalb des Gebirges bestehenden „S"-förmigen Cannon bewiesen, welcher von senkrechten, mehrere 100 m hohen Wänden begrenzt ist. Auch der Gamka bildet einen solchen Cannon innerhalb der Zwartebergen. Ganz ähnliche Ablagerungen finden sich am Südabhange der Zwartebergen und auf beiden Seiten der Langenberge, hier jedoch nicht so hoch über der Umgebung.

Der Gesamtbetrag der Denudation ist natürlich viel größer, denn seit der Zeit, da die Karroo trockenes Land wurde, hat sich ihr Boden um mindestens 500 m vertieft. Die Flüsse der Karroo haben also, unterstützt von äolischen Agentien, Gesteinsmassen von einer solchen Mächtigkeit zu entfernen gehabt. Daß dazu ungeheure Zeiträume erforderlich gewesen sein müssen, bedarf keines Beweises, wenn uns auch der Maßstab für eine selbst nur annähernde Schätzung derselben fehlt.

Auch südlich der Langenberge bestehen solche Beweise für eine ganz gewaltige Denudation. Die sogenannten Ruggens von Caledon und Swellendam, heute ein weit ausgedehntes Hügelland, in welches die Flüsse wohl 100 oder 200 m tief eingeschnitten sind, müssen früher eine gleichmäßige Ebene gebildet haben. Daß heute an ihrer Stelle hunderte von Hügeln vorhanden

[1]) Schwarz, High-level Gravels 1904.

sind, welche durch tiefe, wenn auch nicht immer steilwandige Täler voneinander getrennt sind, ist der erodierenden Wirkung der Flüsse zuzuschreiben.

Die angeführten Beispiele erschöpfen die bekannten Tatsachen dieser Art bei weitem nicht, dürften aber für unseren Zweck genügen, um zu beweisen, daß sowohl vor der Kreidezeit als während derselben und nachher Südafrika trockenes Land gewesen sein muß und beständig ungeheurer Mengen seiner einstigen Gesteinsschichten beraubt worden ist.

3. Abschnitt.

Klimatologie.

Einleitung.

Die klimatischen Verhältnisse Südafrikas sind von Dove[1]) in so ausführlicher Weise behandelt worden, daß diese Arbeit den meisten Klimatologen und Pflanzengeographen, welche sich später mit dem Lande beschäftigt haben, als Quelle gedient hat. Leider stellte sich bei genauerer Prüfung der daselbst gegebenen Zahlen heraus, daß die ihnen zugrunde gelegten Jahre ganz ungewöhnliche Regenverhältnisse besessen haben müssen und daß daher die darauf gegründeten Schlußfolgerungen dem wirklichen Stande der Dinge nur zum Teil entsprechen. Es ergibt sich daraus für uns die Notwendigkeit, näher auf die Eigenheiten des südafrikanischen Klimas einzugehen.

1. Kapitel.

Die Temperaturverhältnisse.

Betrachtet man die Karte der Jahresisothermen Südafrikas, wie sie auf Tafel 10 des Bartholomew'schen Atlas der Meteorologie eingetragen sind, so zeigen sich sofort zwei Eigenheiten der Wärmeverteilung unseres Gebietes. Die Isothermen verlaufen nämlich im allgemeinen parallel der Küste, und ihre Abstände sind verhältnismäßig gering, sodaß der südliche Zipfel des Kontinentes dadurch in eine Reihe sehr schmaler Wärmezonen von halb eiförmiger Gestalt zerlegt wird. Wie schnell, gemäß der kartographischen Darstellung, das Jahresmittel von der Küste nach dem Innern ansteigt, zeigt z. B. das Profil East London-Kimberley, bei welchem wir an der Küste 18,3°, in Kimberley aber die Isotherme von 26,7° finden.

Noch größere Gegensätze zeigt die Karte für die Westküste, denn das Jahresmittel für Port Nolloth ist 14°, also niedriger als das von Kapstadt, während das nur 125 km östlich davon liegende Springbok auf der Isotherme von 22,5° liegt und durch diese Linie mit Sutherland im Roggeveld und Pietermaritzburg in Natal verbunden ist.

In Wirklichkeit sind die Gegensätze freilich nicht so stark, denn die Karte zeigt eben nur die auf den Meeresspiegel reduzierten Werte, während die wirklichen Durchschnittstempera-

[1]) Dove, Das Klima des außertrop. Südafrika. 1888.

turen der Orte des Innern, infolge ihrer hohen Lage — Sutherland 1456 m — nicht so bedeutende sind. Das wirkliche Jahresmittel für Springbok z. B. ist 16,9°.

Größere Unterschiede zeigen sich jedoch, wenn man nicht die Jahresmittel, sondern die Sommer- oder Wintertemperaturen miteinander vergleicht, wie dies die folgende Tabelle gestattet. Da finden wir, daß das wirkliche Januarmittel für Port Nolloth 15,5° und für Springbok 23,5° beträgt, ein Unterschied, welcher demjenigen des Mitsommers von Stockholm und Triest entspricht,[1]) während die Entfernung kaum derjenigen von Berlin bis Magdeburg gleichkommt.

Mittel, Maxima und Minima der Temperatur. Auf Grund der Beobachtungen der Jahre 1888—1897.
Die Mehrzahl der Angaben sind aus SUTTON entnommen, die anderen nach den Met. reports berechnet.
Die Monatsmittel sind aus Maximum und Minimum gebildet.

Ort und Zahl der Beobachtungs-Jahre	Distrikt	See-höhe m	Jahres-mittel	Januar			Juli			Mittel der absoluten Maxima für Januar	Mittel der absoluten Minima für Juli	Größte Schwankung zwisch. mittl. Januar-max. u. mittl. Juli-min. der Periode	Absolutes Maximum	
				Mittel	mittl. Max.	mittl. Min.	Mittel	mittl. Max.	mittl. Min.				Monat	t.
Simonstown 10	Kaphalbinsel	4	17,9	21,8	26,0	17,6	14,0	17,3	10,8	26,9	10,1	16,8	Februar	38,3
Stellenbosch 8	Südwest	121	16,0	20,6	28,0	13,6	11,6	17,2	6,1	29,4	5,3	24,1	Januar	41,1
Worcester 10	Tal d. Breederiver	238	17,0	22,3	30,0	14,6	10,9	17,3	4,5	31,0	3,3	27,7	Februar	40,6
Clanwilliam 8	Tal d. Olifantsriv.	75	19,6	24,6	34,1	15,1	11,8	20,0	3,6	35,2	2,5	32,7	Februar	44,4
Port Nolloth 6	Westküste	12	13,9	15,5	19,1	12,0	11,8	17,3	6,3	20,1	4,4	15,7	Oktober	40,0
Springbok 4	Namaland	976	16,9	23,5	31,4	15,6	10,6	15,7	5,6	34,1	4,2	29,9	Januar	41,1
Mossel Bay 10	Südküste	32	17,4	21,1	24,7	17,6	13,8	18,4	9,2	25,0	8,5	16,5	Novemb.	37,8
East London 10	Südküste, Oestl.	10	18,3	21,3	24,5	18,1	14,8	20,7	9,0	25,8	8,1	17,7	April	41,1
Amalienstein 8	Kleine Karroo	479	17,6	23,6	32,2	15,1	10,6	20,0	1,2	33,6	1,4	35,0	März	43,9
Prince Albert 10	Große Karroo	646	15,8	21,8	28,1	15,4	10,0	16,3	3,7	31,2	0,7	30,5	Januar	42,8
Fraserburg 7	Nieuwveld	1280	14,7	22,5	30,8	14,2	0,3	14,6	— 2,0	32,3	— 3,4	35,7	Dezemb.	37,8
Kimberley 10	Westgriqualand	1232	18,0	24,6	33,3	15,9	10,1	17,9	2,3	36,0	1,9	34,1	Februar	41,8
Aliwal North 10	Hoogveld	1320	14,8	20,8	28,4	13,2	7,1	16,4	— 2,1	30,9	4,9	35,8	Februar	30,3
Somerset East 10	Ostprovinz	732	16,9	21,5	29,1	14,0	11,6	19,1	4,1	30,0	2,2	27,8	Dezemb.	42,4
Durban 10	Natal	79	21,8	24,7	29,7	19,7	18,3	24,4	12,2	31,7	11,3	20,4	Septemb.	43,7

Unter anderem ersieht man aus der Tabelle, daß der Küstenstreifen rings um das Land herum eine sehr gleichmäßige Temperatur besitzt, welche jedoch im Westen niedriger ist als im Osten. So weichen z. B. die Durchschnittswerte des Januar und Juli in East London nur um 6,5° und in Port Nolloth sogar nur um 3,7° voneinander ab. Die Ursache des Unterschiedes zwischen Ost und West liegt in den verschiedenen Meeresströmungen, welchen diese Küsten ausgesetzt sind; denn während die Ost- und Südküste bis zum Kap der Guten Hoffnung unter dem Einflusse des warmen Agulhasstromes stehen, wird die Westküste vorzugsweise von einer Abzweigung der gewaltigen antarktischen Trift bespült und ist zugleich auch der Wirkung des aufsteigenden Tiefenwassers ausgesetzt. Wie groß der Unterschied des Wassers beider Küsten ist, geht aus der folgenden Tabelle hervor, wonach z. B. das Januarmittel bei Simonstown im Durchschnitt von drei Jahren 18,3° betrug, während dasselbe bei dem in der Luftlinie nur 40 km entfernten Kapstadt 14,7° war.

Da der kalte Strom eigentlich nur im Winter auch in die False Bay gelangt, dagegen fast

[1]) BARTHOLOMEW's Atlas Tab. 5.

beständig an der Westküste entlang fließt, so ist es leicht erklärlich, daß die in seinem Bereiche gelegenen Orte eine so niedrige und das ganze Jahr hindurch gleichmäßige Temperatur haben.

Temperaturen des Meerwassers an den beiden Küsten der Kaphalbinsel nach dreijährigen Beobachtungen 1898—1900. [1])

	Januar, Mittel	Februar, Mittel	Juli, Mittel	August, Mittel	Jahr, Mittel	Absolutes Maximum: (Januar)	Absolutes Maximum: (Dezember)	Absolutes Minimum: (September)	Absolutes Minimum: (Juli u. August)	Max.-Differ. zweier Monatsmittel	Absol. Max.-Schwankung eines Monats: (Dezember)	Absol. Max.-Schwankung eines Monats: (April)	Absolute Jahres-schwankung
Tafelbai	14,7	14,4	12,3	13,2	13,9	—	20,6	—	9,4	2,4	8,3	6,1	11,1
Simonsbai	18,3	18,5	13,1	13,3	15,4	20,6	—	9,4	—	5,4	8,3	9,0	11,1

Der kalte Meeresstrom ist auch die Ursache der Regenlosigkeit dieses Küstenstriches; da die Seewinde mit einer niedrigen Temperatur an das Land gelangen und sich dort erwärmen, so fällt dadurch ihre relative Feuchtigkeit, und die Dampfmengen, welche sie enthalten, haben keine Gelegenheit sich zu kondensieren.

Verläßt man die Küste, so gelangt man ziemlich schnell in Landstriche mit größeren Extremen, welche besonders im Innern des Landes stark ausgeprägt sind, am stärksten wohl auf den Hochebenen nördlich der Karroo. In Fraserburg z. B. betrug der Unterschied zwischen dem Januar- und Julimittel, im Durchschnitt von 7 Jahren, $16{,}2^0$ und in Aliwal North $13{,}7^0$ (10 Jahre). Wir haben hier also heiße Sommer, welche denen der tiefer liegenden Karroo nichts nachgeben, aber viel kältere Winter, sodaß oft viele Tage hintereinander das Thermometer noch des Morgens um 8 Uhr unter Null steht und der Schnee manchmal tagelang Feld und Weide bedeckt.

Selbst im Sommer sind die Schwankungen ziemlich beträchtlich, denn der Unterschied zwischen den Januarmitteln für Maximum und Minimum beträgt in Fraserburg $18{,}3^0$, bei Amalienstein in der Kleinen Karroo $18{,}5^0$ und in Clanwilliam sogar 19^0. Der letztere Ort liegt allerdings in einem Tale, das auf drei Seiten von hohen Bergketten eingeschlossen ist.

Um auch einen Anhaltspunkt zur Beurteilung des Ganges der Temperatur während des ganzen Jahres und die im Innern der Kolonie vorkommenden Gegensätze zu bieten, seien hier die betreffenden Werte für Kimberley im Durchschnitt von 10 Jahren angeführt.

Temperatur der Luft in Kimberley. Mittel der Jahre 1888—1897. Nach Sutton.

	Mittleres Maximum	Mittleres Minimum	Absolutes Maximum	Absolutes Minimum	Monats-mittel		Mittleres Maximum	Mittleres Minimum	Absolutes Maximum	Absolutes Minimum	Monats-mittel
Januar	33,3	15,9	42,4	7,4	24,5	August	21,3	4,7	29,7	— 3,1	13,1
Februar	31,5	15,6	41,3	9,1	23,5	September	25,7	7,2	35,9	— 3,7	16,4
März	28,9	14,2	38,1	5,2	21,5	Oktober	29,4	11,0	39,4	— 1,0	20,2
April	24,1	10,2	33,4	1,7	17,1	November	32,1	13,2	41,9	3,1	23,6
Mai	19,6	5,8	28,1	— 2,7	12,6	Dezember	33,6	15,1	41,8	5,8	24,4
Juni	17,3	3,0	24,7	— 3,9	10,2	Jahr	26,2	9,8	42,4	— 6,7	18,0
Juli	17,9	2,3	26,7	— 6,7	10,1						

[1]) Gilchrist, Marine Investigations Bd. I tab. 6.

Ueber die höchsten Lufttemperaturen, welche in Südafrika beobachtet worden sind, belehrt die folgende Tabelle, welche ebenfalls auf die erwähnte zehnjährige Periode gegründet ist.

Absolute Maxima der Temperatur der Luft während der Jahre 1888—1897. Nach SUTTON.

Ort	Port Nolloth	Spring-bok	Clan-william	Stellen-bosch	Simons-town	Wor-cester	Mossel Bay	Amalien-stein	Prince Albert	Fraser-burg	East London	Somerset East	Kimber-ley	Aliwal North
Monat	Oktober	Januar	Februar	Januar	Februar	Februar	Nov.	März	Januar	Dez.	Dez.	April	Februar	Februar
t. °C.	40,0	41,1	44,4	41,1	38,3	40,6	37,8	43,9	42,8	37,8	41,1	42,4	41,8	36,3

Besonders interessant darin ist die Tatsache, daß das absolute Maximum von Simonstown, also einem der südlichsten Küstenorte, diejenigen von Fraserburg und Aliwal North im Innern der Kolonie übertrifft und das höchste absolute Maximum, nämlich 44,4°, auf Clanwilliam entfällt, das doch in der Nähe der Westküste gelegen ist.

2. Kapitel.

Die Niederschläge.

[Hierzu vergleiche man die Karten am Schluß.]

Wie bekannt, hat das südwestliche Kapland regenreiche, das östliche dagegen regenarme Winter. Es ist nun selbstverständlich, daß in einem Lande, in welchem sich solche Gegensätze auf verhältnismäßig engem Raume berühren, ein mittleres Gebiet vorhanden sein muß, dessen Niederschläge anderweitig verteilt sind. Die Sache liegt aber nicht so einfach, daß man diese mittleren Striche durchgängig als „Uebergangsgebiet mit überwiegenden Herbst und Frühlingsregen" bezeichnen könnte. Berechnet man nämlich auf Grund der von BUCHAN und SUTTON gegebenen Monatsmittel die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge für eine Reihe von typischen Orten des Landes, so ergibt sich folgende Tabelle, in welcher der Sommer von Dezember bis Februar und die anderen Jahreszeiten dementsprechend angenommen worden sind.

Regenverteilung nach den Jahreszeiten (Mittel von 22 Jahren; das Minimum aus 10 Jahren).

Ort	Distrikt	Seehöhe	Jahres-menge	Minimum	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Juli
		m	mm		%	%	%	%	%
Wynberg	Kap Halbinsel	73	1057	785	20,2	6,8	25,5	47,6	17,8
Stellenbosch	Südwest	122	685	551	21,5	8,0	27,6	42,8	14,6
Port Nolloth	Westküste	12	62	16	17,1	6,9	37,8	38,2	12,9
Storms River	Knysna	177	1080	838	27,7	26,4	24,8	21,1	6,5
East London	Südküste, östlich	6	620	450	28,9	26,8	28,0	10,3	4,7
Oudtshoorn	Kleine Karroo	332	238	155	24,8	20,9	32,3	22,0	5,5
Fraserburg Road (8)	Große Karroo (Westen)	555	148	81	28,5	20,1	40,3	10,9	0,7
Aberdeen	„ „ (Osten)	732	332	224	23,5	38,2	29,9	8,2	2,4
Carnarvon	Nieuwveld	1238	222	170	17,0	36,9	36,6	9,4	1,8
Kenhardt	Mittlerer Garib	823	148	73	14,2	37,0	41,5	7,2	2,0
Bedford	Ostprovinz	750	702	668	26,6	35,3	28,0	10,0	3,3
Aliwal North	Nordost	1311	642	505	18,2	43,6	29,3	8,8	2,2

Man ersieht aus der Tabelle, wie stark im Westen die Winterregen überwiegen, wenn auch bei dem fast regenfreien Port Nolloth Winter und Herbst fast gleiche Prozentzahlen zeigen. An der Südküste sind die Regen fast gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt, jedoch überwiegt der Frühling ein wenig, und der Winter bleibt etwas zurück. In der Kleinen Karroo und dem westlichen Teile der Großen Karroo überwiegen die Herbstregen: in der östlichen Karroo, dem gesamten Osten, Nordosten und Norden aber die Sommerregen. Man erkennt schon hieraus, wie verschieden die Verhältnisse im Osten der Karroo von denen des Westens sind. Noch deutlicher bringt dies die folgende Tabelle zum Ausdruck.

Regenverteilung nach den Jahreszeiten für die Orte der Grenzzone mit überwiegenden Sommerregen.

Ort	Jahres-menge mm	Frühling %	Sommer %	Herbst %	Winter %	Ort	Jahres-menge mm	Frühling %	Sommer %	Herbst %	Winter %
Fraserburg	183	17,9	28,4	39,6	14,0	Aberdeen	332	23,5	38,2	29,9	8,2
Carnarvon	222	17,0	36,9	36,6	9,4	Graaff Reinet	413	24,7	32,5	32,2	10,4
Viktoria West	280	17,6	40,9	33,2	8,4	Jansenville	286	24,1	35,7	31,6	8,7
Beaufort West	221	22,5	37,1	31,6	8,7	Somerset East	666	27,0	36,9	26,6	9,5
Murraysburg	296	17,6	36,8	36,2	9,4	Willowmore	239	19,7	32,3	33,9	14,2

Der erste und der letzte Ort der Liste zeigen noch ein Ueberwiegen der Herbstregen, die anderen aber sämtlich ein solches der Sommerregen, wenn auch im Beaufort-Westdistrikte, z. B. bei Kamferskraal, noch das erstere Verhältnis zu finden ist. Aus der Tabelle geht also hervor, daß die Linie, welche die Gebiete mit überwiegenden Sommerregen von denjenigen scheidet, in welchen die Herbstregen stärker ausgeprägt sind, nicht zwischen Tarkastad und Queenstown,[1]) sondern etwa vier Längengrade weiter westlich verläuft und zwar mitten durch die Karroo. Da diese aber eine der am besten charakterisierten botanischen Provinzen ist, so läßt sich die Ansicht,[2]) daß „die von Dove unterschiedenen Regenprovinzen gleichzeitig ökologische Vegetationsprovinzen seien", nicht aufrecht erhalten. Wir müssen daher in anderer Weise versuchen, den Zusammenhang zwischen Klima und Vegetation der einzelnen Gebiete zu ergründen.

Zur Erleichterung des Verständnisses dieser verwickelten Verhältnisse sind die Regenmengen für 12 typische Orte des Kaplandes auf dem nachstehenden Diagramme und der dazu gehörigen Tabelle eingetragen.

Lassen wir vorerst das Gebiet der ausgesprochenen Winterregen und diejenigen Teile der anderen Gebiete, in denen die jährlichen Niederschläge 500 mm übersteigen, außer Acht, so zeigt es sich, daß es von sehr geringer Bedeutung für die Vegetation ist, ob etwas mehr Regen im Sommer oder im Herbst fällt, soweit die Gesamtmenge desselben, seine sonstige Verteilung und die anderen Faktoren ungefähr dieselben sind. Ganz gleichgültig ist es aber, ob etwa der Februar oder der März der regenreichere Monat ist, ja in den extrem xerophilen Gebieten scheint selbst das Verschieben des Maximums in den Januar oder April kaum einen Einfluß auf die Vegetation zu haben.

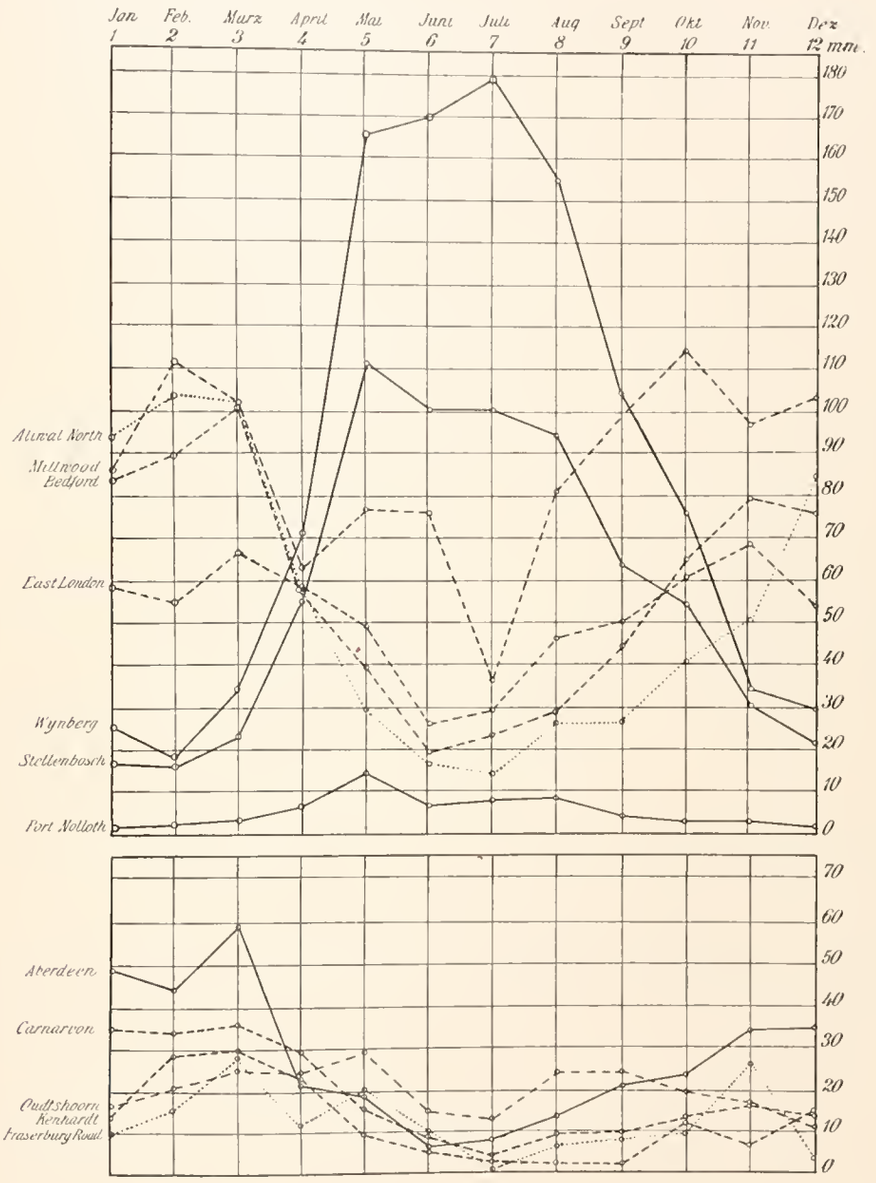
Viel wichtiger dagegen ist augenscheinlich der Unterschied in der Regenmenge selbst,

[1]) Dove, Klima p. 80 und Karte II.
[2]) Schimper, Pflanzengeogr. p. 482.

und zwar nicht so sehr die durchschnittliche Menge, welche im Mittel vieler Jahre gefunden wird, als vielmehr das Minimum.

Wie die Angabe des Jahresmittels der Temperatur eines Ortes wenig für die klimatischen Verhältnisse besagt, denen die betreffende Vegetation ausgesetzt ist, sofern nicht auch die Sommer-

Mittlere Regenmenge für zwölf typische Orte des Kaplandes.



und Winterextreme erwähnt werden, so muß auch das Zugrundelegen derjenigen Regenmenge, welche aus dem Durchschnitt einer Reihe von Jahren gefunden worden ist, unter Umständen zu falschen Folgerungen führen, wenn nicht auch die Schwankungen zwischen den verschiedenen Jahren berücksichtigt werden. So verbindet z. B. die Isotherme von 23° Lorenço Marques an der Delagoabai mit Fraserburg auf dem Nieuwveld, und doch ist der Verlauf der Wärmekurven

dieser Orte während des Jahres ein so verschiedener, daß wohl nur wenige Gewächse aus der Umgegend des ersteren Ortes an dem letzteren gedeihen könnten, auch wenn man ihnen künstlich die gewohnten Feuchtigkeitsverhältnisse schaffen würde.

Als Beispiel für den anderen Fall aber, dessen Wirkungen sich freilich schwieriger vorführen lassen, seien Beaufort West am Nordrande der Karroo und Prince Albert am Südrande derselben erwähnt. Der letztere Ort hat einen um 40 mm höheren Durchschnitt als der erstere, d. h. also 18% mehr Regen, und dennoch ist die Vegetation der beiden Distrikte nicht nur gleich typische Karroo, sondern auf den Hügeln von Beaufort West ist sie sogar gleichmäßiger und etwas weniger armselig als bei Prince Albert. Der Grund dieser Erscheinung liegt vor allem in der Tatsache, daß das Regenminimum beider Orte fast gleich ist, nämlich 179 mm für Beaufort West und 176 mm für Prince Albert, während der höhere Durchschnitt des letzteren Ortes nur durch einzelne besonders regenreiche Jahre bedingt wird. Es ist aber das Jahr des

Tabelle der Regenmengen für zwölf typische Orte des Kaplandes. Siehe S. 31.
Nach SUTTON und Met. Reports.

Distrikt	Ort und Zahl der Jahre		See-höhe m	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr mm
Kap Halbinsel	Wynberg	22	73	25	18	34	71	165	169	178	154	104	76	34	29	1057
Südwesten	Stellenbosch	22	122	17	16	23	55	111	100	100	94	63	54	30	22	685
Westküste	Port Nolloth	22	12	1	2	3	7	14	7	8	8	4	3	3	2	62
Südküste	Millwood	10	457	86	111	102	63	77	76	36	81	99	114	97	103	1045
„ östlich	East London	22	6	58	55	67	58	48	26	29	46	50	61	68	54	620
Kleine Karroo	Oudtshoorn	22	332	17	21	25	24	28	15	13	24	24	19	17	11	238
Große Karroo	Fraserburg Road	8	555	10	16	28	12	20	10	1	6	7	9	26	3	148
„ „	Aberdeen	22	732	48	44	59	22	18	7	8	13	21	23	34	35	332
Nieuwveld	Carnarvon	22	1238	35	34	36	29	16	9	4	8	9	13	16	13	222
Nordgrenze	Kenhardt	22	823	14	27	29	23	9	5	3	3	3	12	6	14	148
Südosten	Bedford	22	750	83	89	101	58	38	19	23	28	44	64	79	76	702
Nordosten	Aliwal North	22	1311	93	103	102	57	29	17	14	26	26	41	50	84	642

Minimums, welches als Regulator der Vegetation wirkt und alle Gewächse, die solche Trockenperioden nicht ertragen können, ausmerzt, auch wenn ihre Keime während der regenreicheren Jahre eingeführt und zur Entwicklung gekommen sein sollten.

Vergleicht man die Karte der Regenminima mit der Florenkarte Südafrikas, so wird man überrascht von der Uebereinstimmung, welche die Grenzen der Hauptgebiete zeigen, denn das Reich der Kapflora, die Karroo und das Waldgebiet werden fast genau durch die Isohyeten für 250 und 500 mm voneinander geschieden. In der gesamten Karroo, natürlich mit Einschluß des centralen Hochlandes, beträgt das Minimum weniger als 250 mm, und die Trennung zwischen der eigentlichen Karroo und dem karroiden Hochlande des Innern wird zum großen Teile durch die Linie für 125 mm gebildet.

Andererseits sehen wir, daß die Linie von 500 mm die untere Grenze für diejenigen Teile bildet, in welchen Waldbestände vorkommen, und daß geschlossener Hochwald nur innerhalb der 750 mm Linie zu finden ist. Zwischen den Linien von 250 und 500 mm aber liegt im Westen das Kapgebiet, im Osten die Steppe.

Vereinigt man die Karte der Minima mit derjenigen, welche die Verteilung der Regen während des Winters ergibt, so erhält man ohne weiteres die Karte der pflanzengeographischen Abteilungen Südafrikas, wenigstens soweit es sich um die Hauptgebiete handelt. Nur im Osten, beim Übergang in die subtropische Zone von Kaffrarien und Natal, ist es schwer, auf dieser Grundlage allein eine deutliche Grenze festzustellen, und das karroide Hochland des Innern wird von der Karroo nicht allein durch das Vorkommen extremer Dürreperioden, sondern besonders auch durch die niedrigere Wintertemperatur abgegrenzt.

3. Kapitel.

Die Klimaprovinzen.

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt nun, daß man bei der Bildung von Klimaprovinzen vor allem die folgenden Verhältnisse berücksichtigen müßte:

1. Den Bereich der Winterregen einerseits und das Vorherrschen trockener Winter andererseits.
2. Die Gesamtmenge der Niederschläge sowohl wie das Minimum derselben in den Jahren der Dürre.
3. Das Ueberwiegen der Sommerregen oder das Zurücktreten derselben gegenüber den Herbst- oder Frühlingsregen.
4. Die Temperatur, jedoch nicht die Jahrestemperatur als solche, sondern die mittleren Temperaturen der einzelnen Monate und die vorkommenden Extreme.

Handelt es sich um die Schilderung des Klimas in bezug auf den Menschen, so sind natürlich noch andere Punkte in Betracht zu ziehen, für die Pflanzengeographie lassen sich aber schon allein hierdurch genügende Anhaltspunkte gewinnen. Es würde sich auf dieser Grundlage die folgende Einteilung in klimatische Provinzen ergeben:

I. Gebiete ausgesprochener Winterregen.
   1. Südwestliche Provinz. Begrenzt durch die Cedernberge, das Kalte Bokkeveld und die Linie Karroopoort—Montagu—Kap Agulhas.
   2. Klein Namaland und Westkarroo.
   3. Die Westküste. Fast regenlos. Temperatur gleichmäßig.

II. Gebiete mit fast gleichmäfsig über das ganze Jahr verteilten Regen.
   4. Die Südküste. Vom Kap Agulhas bis East-London. Reichliche Niederschläge. Temperatur ziemlich gleichmäßig.
   5. Kleine Karroo. Niederschlagsmengen geringer, das Minimum unter 250 mm.

III. Winter trocken, besonders der Juli.
   6. Große Karroo. Das Minimum unter 250 mm, mit Ausnahme von Graaff Reinet, dessen Regenmenge etwas größer ist.
      a) Der westliche Teil. Die Herbstregen überwiegen.
      b) Der östliche Teil. Die Sommerregen überwiegen.
   7. Die östlichen Steppen. Das Minimum des Regenfalles nicht unter 250 und nicht über 500 mm. Die Sommerregen überwiegen.

8. Nordöstliche Steppen. Regenverhältnisse wie in der Karroo mit noch stärkerem Ueberwiegen der Sommerregen. Winter kälter.
9. Roggeveld und Nieuwveld. Regen sehr unregelmäßig, in manchen Jahren fast ganz ausbleibend. Im Westen überwiegen die Herbstregen, im Osten die Sommerregen. Winter kalt, häufig mit Frost und Schnee.
10. Die südliche Kalahari. Regen im Sommer und Herbst, aber von geringer Stärke. Der Sommer heiß, der Winter mit kalten Nächten.

4. Kapitel.

Sonnenschein und Bewölkung.

Nächst der Feuchtigkeit und der Wärme ist für die Pflanzen das Licht, d. h. sowohl die Dauer der Lichtwirkung als auch die Intensität des Lichtes, von der allergrößten Bedeutung, und das Studium der Lichtverhältnisse eines Gebietes trägt viel zum Verständnis der Oekologie seiner Gewächse bei. Leider fehlt es noch vielfach an Untersuchungen in dieser Richtung und in manchen pflanzengeographischen Arbeiten ist dieser wichtige Faktor höchst ungenügend berücksichtigt worden.

Bewölkung in Prozenten der Tagesstunden. Mittel aus 22 Jahren. Nach Sutton.

Ort	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Observatorium (Kapstadt)	31	29	36	49	51	54	54	53	51	52	48	38	46
Worcester (Südwest)	28	31	33	40	42	37	33	35	36	37	32	28	34
Storms River (Knysna)	30	39	36	35	30	28	27	31	39	43	41	41	35
Amalienstein (Kl. Karroo)	34	34	37	42	40	35	33	34	40	42	37	35	37
Graaff Reinet (Gr. Karroo)	31	36	31	35	28	24	20	29	31	37	32	28	30
Somerset East (Osten)	46	51	49	46	34	30	26	30	41	48	45	44	41
Sutherland (Roggeveld)	15	14	18	25	28	29	23	25	27	28	17	13	22
Wagenaars Kraal (Nieuwveld)	16	21	19	27	24	24	20	17	20	26	20	18	21
Cradock (Osten)	28	32	32	32	29	21	22	24	29	37	27	25	23
Steynsburg (Osten)	26	27	31	27	22	20	20	20	24	29	27	23	25
Kimberley (Norden)	29	33	32	27	23	17	18	20	20	27	24	25	25
East London (Südküste)	51	54	50	43	38	33	31	37	47	53	51	48	45
Aliwal North (Nordost)	35	37	36	36	35	29	23	30	31	36	35	31	33

Aus der vorstehenden Tabelle, welche Orte aus den verschiedensten Teilen Südafrikas enthält, läßt sich ersehen, daß das Kapland nicht mit Unrecht wegen seines heiteren Himmels berühmt ist, was noch besonders deutlich wird, wenn man diese Zahlen mit denen anderer sonniger Länder vergleicht, z. B. mit denen, welche Hann[1]) als das Mittel von 10 Stationen des östlichen Mediterrangebietes anführt.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Mittel
49	46	38	37	28	13	11	13	18	25	40	47	30 %

[1]) Hann, Meteorologie p. 288.

Während also der dortige Jahresdurchschnitt 30% beträgt, zeigen die Orte im Innern des Kaplandes eine Bewölkung von nur 21—25%. Selbst die Nachbarschaft der Kapstadt übertrifft den viel gerühmten Himmel Italiens an Heiterkeit der Tage.

Wenn man bedenkt, daß Mitteleuropa in manchen Jahren nur einzelne oder gar keine völlig wolkenlose Tage hat, so läßt sich leicht der gewaltige Unterschied in der Lichtmenge ermessen, welche den Pflanzen hier und dort zur Verfügung steht.

Noch deutlicher wird dies vielleicht durch die Angaben über die Dauer des Sonnenscheins ausgedrückt, welche an zwei Orten des Landes und zwar an zwei klimatisch sehr verschiedenen Punkten mit dem Campbell-Stokes Brennapparate gemessen wird. Auf dem Observatorium bei Kapstadt[1]) betrug die Dauer des Sonnenscheins in den Jahren 1900: 2919, 1901: 2923, 1902: 2677 Stunden und zwar aus einer Gesamtzahl von 4161 Tagesstunden, oder vielmehr Stunden, während welcher die Sonne für das Observatorium über dem Horizonte war. Das sind also 70; 70 und 64% des möglichen Sonnenscheines.

In Kimberley[2]) waren die Zahlen in denselben Jahren 3392; 3506 und 3653 Stunden aus einer Gesamtzahl von 4417 möglichen Sonnenscheinstunden, also 77; 79 und 82%. Man denke was das heißen muß: 82% des möglichen Sonnenscheins, während Madrid 70%, Italien im ganzen 52, Deutschland 38 und die Britischen Inseln nur 30% der möglichen Bestrahlung erhalten. Sutton hat wohl nicht Unrecht, wenn er Kimberley den sonnigsten Ort der Erde nennt, wenigstens soweit genauere Messungen vorliegen. Zum Vergleich führt er an, daß Allahabad (Indien) 70, Cordoba 62 und Adelaide (Australien) 60% erhalten, während das Mittel vieler Jahre für Kimberley 76% ist. Da wird es verständlich, wie in einem so weit nach Süden vorgeschobenen Lande auch noch die Dattelpalme gedeiht und reichlich Früchte trägt.[3])

5. Kapitel.

Die Luftfeuchtigkeit.

Die nachstehenden Angaben über die Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit beruhen auf den Berichten der Meteorologischen Kommission der Kapkolonie. Da die in den Berichten gegebenen Werte zwar auf Grund von Psychrometerbeobachtungen nach den Tabellen von Glaisher[4]) berechnet sind, sich aber leider nur auf die Morgenstunden, nämlich 8 a. m. beziehen, so geben sie zur Beurteilung der Luftfeuchtigkeit, soweit dieselbe das Pflanzenleben beeinflußt, nur einen ungefähren Anhalt. Viel wichtiger dagegen sind für uns die Beobachtungen am Königl. Observatorium bei Kapstadt, wo auch zur Mittagszeit[5]) Ablesungen gemacht worden sind und vor allem auch die stündlichen Aufzeichnungen, welche an der ausgezeichnet geleiteten Meteorologischen Station zu Kenilworth bei Kimberley seit einigen Jahren durchgeführt werden.

[1]) Met. Reports.
[2]) Man vergleiche auch: Hann, Sonnenschein zu Kimberley. Met. Zeitschr. Mai 1902.
[3]) Siehe Elandsvley.
[4]) Glaisher, Hygrometrical tables, London 1902.
[5]) Siehe Tabelle S. 36.

Relative Feuchtigkeit der Luft sowie Bewölkung um 8 Uhr morgens.
Monatsmittel der Jahre 1900—1902. Nach Meteorol. Reports.

Distrikt	Ort und Zahl der Jahre	Seehöhe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahresmittel	Minimum der Monatsmittel	Jahresmittel d. Bewölkung 0—10
Südwest	Kapstadt	24	74	68	76	85	88	84	85	80	85	74	68	76	79	63	3,9
	Observatorium 8 a. m.	12	69	73	75	83	83	85	87	84	79	72	69	69	77	65	4,4
	„ Mittag	12	57	56	56	62	65	70	73	67	65	59	55	57	62	53	3,9
	Wynberg	72	68	73	78	84	82	85	83	79	80	76	66	66	77	63	—
	Tafelberg, Wasserwerke	701	78	74	72	69	65	73	80	75	73	71	68	66	71	52	6,1
	Caledon	232	73	80	81	85	84	89	86	87	78	74	74	73	80	62	5,2
	Worcester	238	66	73	73	79	82	77	81	81	75	69	65	64	74	62	1,7
	Ceres	455	90	94	85	93	94	93	93	92	93	91	88	84	91	82	—
	Clanwilliam	75	68	66	72	80	85	88	90	89	80	72	69	60	77	58	—
Namaland	Ookiep (2)	926	43	43	47	53	52	55	58	55	48	45	40	40	48	37	2,3
Südlicher Küstenstrich	Concordia (Knysna)	290	72	82	81	77	66	71	68	73	73	71	70	74	73	60	—
	Grahamstown	549	68	75	82	81	77	72	80	83	89	79	74	78	78	68	—
	East London	46	76	81	81	79	72	73	71	75	74	73	74	78	76	63	5,1
Karroo	Amalienstein	479	60	70	74	85	80	83	81	83	77	64	61	57	73	54	3,8
	Graaff Reinet (2)	762	57	68	69	71	57	60	54	60	65	67	60	58	62	49	3,3
Nördliche Hochebenen und Gebiet des mittleren Garib	Wagenaar's Kraal	1372	56	60	65	67	58	66	64	59	62	54	51	54	59	50	2,7
	Hanover	1372	66	64	70	69	66	67	66	67	69	57	66	60	66	51	—
	Kenhardt (2)	823	52	53	64	64	60	65	73	69	73	60	52	51	61	47	2,6
	Hopetown	1099	46	51	61	63	57	65	61	53	50	48	43	50	54	39	2,8
	Kimberley (2)	1232	47	58	68	70	61	67	63	58	62	52	43	46	58	42	3,7
Ost	Somerset East	732	64	65	71	74	60	60	57	69	65	60	57	57	63	57	4,1
	King Williamstown	401	60	71	70	72	65	67	68	66	64	69	57	63	66	54	3,4
Nordost	Aliwal North	1320	36	63	75	79	73	78	81	69	62	56	49	55	65	36	3,2

Relative Feuchtigkeit der Luft in Kimberley im Jahre 1901.

	Monatsmittel								Mittel	Minimum der Tagesmittel	Absolutes Minimum
	8 a. m.		Mittag		3 p. m.		6 p. m.				
	Temp. °C	Relative Feuchtigk. %	Temp. °C	Relative Feuchtigk. %	Temp. °C	Relative Feuchtigk. %	Temp. °C	Relative Feuchtigk. %	%	%	%
Januar	23,1	43,5	30,2	26,7	31,0	26,4	28,3	30,6	41,2	28,8	14
Februar	22,5	58,1	29,1	36,4	29,0	35,9	25,9	46,7	55,5	27,5	15
März	18,5	74,5	25,3	48,2	25,3	49,3	22,1	57,9	68,9	46,6	24
April	15,4	77,3	23,7	47,0	24,7	43,6	19,4	62,4	67,3	53,3	28
Mai	7,3	69,7	18,7	37,5	20,6	32,4	13,4	51,1	54,7	44,5	23
Juni	6,1	71,9	16,5	42,8	18,1	37,4	11,4	55,1	58,8	47,9	31
Juli	3,5	65,0	16,4	36,5	18,3	32,5	10,8	50,0	52,6	41,2	21
August	9,1	59,8	20,7	33,9	22,5	28,6	15,6	44,8	48,8	33,9	17
September	13,3	61,5	21,1	39,4	22,1	36,1	17,5	48,6	56,6	37,3	19
Oktober	17,2	57,4	23,5	38,7	24,3	36,5	20,3	40,9	54,4	35,8	18
November	21,1	42,8	27,4	28,6	28,7	24,9	25,4	29,6	40,8	30,2	16
Dezember	23,4	49,6	29,5	31,6	30,2	29,1	27,2	37,0	48,7	31,6	17
Jahr	15,0	60,9	23,5	37,3	24,6	34,4	19,7	46,7	54,0	27,5	14

Wie man sieht ist der Unterschied zwischen der Kaphalbinsel und dem Innern des Landes sehr bedeutend, denn während das Monatsmittel für die Mitte des Tages beim Observatorium selbst im Sommer nicht unter 53 % herabgeht, fällt es bei Kimberley in derselben Jahreszeit bis auf 26 %. Das niedrigste Mittel (24,9 %) wird freilich auch hier, wie fast in dem gesamten Sommerregengebiete Südafrikas, im Oktober oder November gefunden, da die Regenzeit eben erst dann ihren Anfang nimmt.

Daß die Einzelbeobachtungen, welche diesen Monatsmitteln zugrunde liegen, viel größere Extreme aufweisen, ist selbstverständlich. So betrug die Feuchtigkeit im Januar 1901 in Kimberley an 10 Tagen (2 p. m.) weniger als 20 % und, wie die Tabelle zeigt, bewegten sich die absoluten Minima während des ganzen Jahres zwischen 14 und 31 %.

Solche gelegentlich außerordentliche Trockenheit der Luft ist aber nicht auf die Karroo und Kalahari beschränkt sondern kommt in fast allen Teilen des Landes vor, mit Ausnahme der Südküste, deren Regen eben ziemlich gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt sind.

Einzelne Beobachtungen geringer relativer Feuchtigkeit der Luft während des Jahres 1902. [8 Uhr morgens.]

Distrikt	Ort	Seehöhe m	Monat	Tag	Temp. °C	Relative Feuchtigkeit %
Südwest	Tafelberg, Wasserwerke	776	Dezember	1.	19,3	31,6
			„	5.	18,8	24,8
Namaland	O'okiep	926	November	23.	28,3	28,0
			Dezember	8.	20,6	37,0
			„	9.	23,9	38,0
			„	17.	30,0	32,0
			„	22.	27,7	33,0
			„	30.	27,2	33,0
Kleine Karroo	Amalienstein	479	November	24.	32,8	32,0
Große Karroo	Graaff Reinet	762	August	20.	15,5	30,0
Nördliches Hochland	Hanover	1372	November	27.	37,2	31,0
			„	28.	23,3	31,0
			„	30.	27,7	27,0
	Hopetown	1098	„	27.	28,3	30,0
			„	28.	25,0	30,0
Ostprovinz	Steynsburg	1524	„	20.	23,9	25,0
			„	21.	20,5	24,8
			„	28.	22,2	28,0
			Dezember	2.	27,2	31,0

In der vorstehenden Tabelle sind einige bemerkenswerte Angaben zusammengestellt, woraus hervorgeht, daß selbst im Südwesten der Kolonie, z. B. auf dem Tafelberge, ungemein trockene Tage vorkommen. Man bedenke, daß diese Angaben sich auf 8 Uhr morgens beziehen, daß also an solchen Tagen zur Mittagszeit noch viel extremere Verhältnisse herrschen müssen.

Es ist lehrreich die in Südafrika gefundenen Zahlen mit denen anderer trockener Gebiete, z. B. Aegypten zu vergleichen. So gibt Hann[1]) für Kairo folgende Durchschnittswerte:

	9 a. m.	mer.	3 p. m.	6 p. m.
Winter	66	48	44	59 %
Sommer	52	34	28	35 %

Diese Zahlen beweisen, daß die Trockenheit der Luft in beiden Gebieten nicht wesentlich verschieden ist.

6. Kapitel.

Verdunstung.

Die Zahl der experimentellen Beobachtungen über Verdunstung ist eine verhältnismäßig geringe und noch im Jahre 1899 konnte der Verfasser des Berichtes über eine vorzunehmende hydrographische Vermessung der Kapkolonie sagen, „daß so gut wie keine Angaben darüber aus der Kolonie vorlagen". Seitdem hat sich die Sachlage glücklicherweise etwas gebessert, denn es werden seit einigen Jahren an mehreren Stellen regelmäßige Beobachtungen ausgeführt. Diese sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, sodaß man wenigstens einen Anhalt hat, um die Verhältnisse Südafrikas mit denen anderer Länder vergleichen zu können.

Verdunstung in offener Zisterne für das Jahr 1901. Met. Report.

	Seehöhe	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr mm
Kapstadt	430	108	143	136	108	63	89	106	89	94	151	152	216	1457
Tafelberg, Wasserwerke	762	136	131	139	125	65	98	52	85	108	193	165	236	1533
Kimberley	1232	383	227	161	123	152	113	122	172	172	220	303	298	2506

Außer diesen regelmäßigen Beobachtungen sind noch einzelne Angaben aus früheren Jahren vorhanden, welche im allgemeinen mit den neueren übereinstimmen. Bei Steynsburg in der Ostprovinz betrug die Verdunstung in den Jahren 1897—1898 im Durchschnitt 180 cm, und bei dem im trockensten Teile der Kolonie gelegenen Van Wyk's Vley Reservoir, wo der jährliche Regenfall nur 155 mm beträgt, wurde der Verlust durch Verdunstung auf 165 cm berechnet. Dagegen betrug die Menge am Van Stadensflusse, welcher die Wasserwerke von Port Elizabeth speist, also an einer Küstenstation, im Durchschnitt von 5 Jahren 98 cm, eine Zahl, welche fast genau mit derjenigen für Melbourne übereinstimmt.

Es geht aus diesen Angaben hervor, daß die Verdunstung von frei stehenden Wasserflächen, besonders in den centralen Teilen des Landes, eine ganz beträchtliche ist, und man wird daher leicht verstehen, daß die durch gelegentliche Regenfluten erzeugten Teiche meist nicht lange vorhalten, selbst wenn man von dem Verluste durch Versiegen in den Boden absieht.

Zugleich zeigen diese Zahlen, daß die Verdunstungsgeschwindigkeit in den inneren Teilen Südafrikas derjenigen anderer heißer Länder ziemlich gleich ist, denn nach Hann sind in der

[1]) Hann, p. 234.

Nähe von Bombay und Madras Jahresmengen von 193 bezw. 232 cm gefunden worden, während sie in Südfrankreich 105, in Paris 60 und in London 38 cm betragen.

Diese Zahlen können nun freilich nur im allgemeinen miteinander verglichen werden, denn es kommt dabei sehr viel auf die benutzten Apparate, die Aufstellung derselben und noch andere Faktoren an, wie das auch hier in Südafrika von Sutton besonders nachgewiesen worden ist.

7. Kapitel.

Die Perioden der Dürre.

Bei der Besprechung des südafrikanischen Klimas kann man nicht umhin, die Frage zu berühren, ob sich dasselbe in neuerer Zeit, d. h. seit der Ankunft der Europäer, verändert habe. Diese Frage ist ohne weiteres zu bejahen, denn fast in allen Teilen des Landes findet man Beweise dafür, daß es in früherer Zeit besser bewässert gewesen sei. Das ist aber nicht so zu verstehen als ob damit eine Verringerung des Regenfalles nachgewiesen sei. Im Gegenteil, soweit die Messungen der Niederschläge reichen, hat sich eine Aenderung der Regenmengen im Durchschnitt längerer Perioden nicht herausgestellt. Diese Beobachtungen reichen freilich nicht viel über 60 Jahre zurück, sodaß sich über die Vergangenheit nichts Bestimmtes aussagen läßt.

Die Verminderung der Wasservorräte des Landes ist, wie schon Gamble[1]) ausführt, vor allem auf drei Ursachen zurückzuführen: Das Niederschlagen der Wälder und der Bäume des Veldes, das Jahrhunderte lang betriebene Abbrennen von Gras und Busch und das Halten zu großer Herden im Innern der Kolonie. In ebenem Gelände mag das Zerstören der Vegetation nicht ganz so verhängnisvoll wirken wie in hügeligen und bergigen Ländern, denn dort bleibt das Regenwasser auf den Flächen stehen und hat Zeit in den Boden einzusinken. Südafrika ist aber ein Berg- und Hügelland, und auch seine Täler und Hochebenen haben vielfach starkes Gefälle.

Früher, als Berg und Tal im ganzen Lande, mit Ausnahme der eigentlichen Karroo und der westlichen Küstenwüste, eine dichte Decke von Gebüsch trugen, brauchte das Wasser geraume Zeit, bis der Ueberschuß desselben seinen Weg in die Wasserrinnen und Bäche fand, sodaß größere Mengen in den Boden und die Spalten des Gesteins gelangen und an anderen Stellen als Quellen zutage treten konnten.

In der Karroo aber, wo das Abbrennen des Veldes nicht geübt wird, ist durch die Herden das gleiche Ergebnis herbeigeführt worden. Da es auf den meisten Farmen nur wenige natürliche Wasserstellen gibt, zu denen die Schafe täglich zur Tränke wandern müssen, so erzeugen sie dabei tausende kleiner Pfade, welche bei heftigen Regengüssen in Bäche verwandelt und bald immer mehr ausgewaschen werden. Diese Regenrinnen werden jedes Jahr größer und führen das Wasser immer schneller in die größeren Betten ab, sodaß selbst das Wasser stärkerer Regen in wenigen Stunden weit fortgeführt wird und für das Land verloren ist. Da aber im Innern des Landes der Regen nur selten als sogenannter Landregen fällt, sondern fast stets in heftigen Gewittergüssen niedergeht, sodaß unter Umständen 90% der Jahresmenge auf nur fünf oder zehn Regentage kommen, so ist dieses schnelle Ableiten des Wassers von unberechenbarem Schaden für das Land.

[1]) Gamble, Water-Supply 1887.

Quellen, welche in früheren Jahren hinreichten, große Ländereien zu bewässern, genügen jetzt vielfach kaum für den Hausbedarf des Besitzers. Flüsse, welche niemals versiegten, verwandeln sich jetzt alljährlich in eine Reihe von Wasserlöchern, und in den Niederungen mancher Flüsse, welche, wie der Zakriver im Roggeveld, früher kein festes Bett besaßen sondern sich in der Ebene ausbreiteten und ausgedehnte Röhrichtbestände bildeten, finden wir jetzt hundert Meter breite Geröllbetten ohne Wasser oder Schilf.[1])

Es ist selbst für den mit südafrikanischen Verhältnissen vertrauten Reisenden im höchsten Grade erstaunlich, wie plötzlich und mit welcher Gewalt die Wassermassen dieser Flüsse manchmal heranbrausen. Ich war eines Morgens trockenen Fußes durch das Bett des Orangeflusses gegangen, und Mittags fand ich mich von meinen Reisegefährten am anderen Ufer durch einen 240 m breiten Strom getrennt, in dessen schlammigen Fluten Kubikmeter große Felsblöcke dahin rollten und zahlreiche Bäume schwammen. In der Karroo sah ich einmal den Gamka so plötzlich „herabkommen", wie der bezeichnende Ausdruck der Kolonisten lautet, daß die Flut eine mehrere Meter hohe Stirn hatte und natürlich alles was ihr im Wege stand schon durch die Gewalt des Anpralles mit sich riß. Bei beiden Gelegenheiten aber war weit und breit kein Tropfen Regen gefallen, sondern die Gewittergüsse, welche das Flußbett so plötzlich füllten, waren im letztern Falle etwa 80 km entfernt auf dem Nieuwveld, im erstern aber 200 km weiter östlich im Basutolande niedergegangen.

Wenn es in der Karroo und den östlichen sowie nördlichen Steppen vorkommt, daß ein Fluß in wenigen Stunden um 10 m, oder wie der Katriver im Februar 1848 sogar um 15 m steigt, so erreichen auch die Flüsse der Westprovinz manchmal binnen weniger Tage eine ganz gewaltige Größe. So hatte ich einmal den Olifantsfluß (Clanwilliam) auf der bei Modderfontein befindlichen Brücke überschritten, fand aber bei der Rückkehr drei Tage später, daß der Fluß sich um das Zehnfache ausgebreitet und Landstraße wie Brücke soweit überschwemmt hatte, daß der Wagen fast 2 km weit durch Wasser gehen mußte, welches meistens bis an die Achsen reichte. Mancher Fremde hält solche Schilderungen für übertrieben und wundert sich über die gewaltigen Eisenbahnbrücken der Karroo an Orten, wo kein Wasser zu sehen ist, — und doch kommt es vor, daß auch diese Brücken nicht genügen und noch überflutet werden.

Trockene und nasse Jahre haben sicherlich auch früher abgewechselt, aber damals speisten diese den Boden und das Gestein der Berge bis in die tiefsten Spalten in viel ausgiebigerer Weise als heute, sodaß der Ueberschuß der nassen Jahre den trockeneren zugute kam. Heute ist das anders. Binnen weniger Stunden oder Tage erreichen die Fluten des Innern das Meer: in einigen Wochen sind die Flüsse versiegt und die Flanken der Hügel so trocken wie zuvor. So kommt es, daß die Wirkungen der Dürre sich jetzt viel schrecklicher fühlbar machen als in früheren Zeiten, und daß z. B. den Ansiedlern in der Karroo, besonders aber denen auf den Hochflächen südlich des Garib, wo die Trockenperioden viel ausgesprochener auftreten, in solchen Jahren der größte Teil ihrer Herden an Nahrungsmangel zugrunde geht.

Wie ausgebreitet übrigens diese, in längeren oder kürzeren Zwischenräumen wiederkehrenden Jahre der Dürre sind, mögen auch die folgenden Tabellen zeigen. Sie beziehen sich auf die Periode 1885—1894 und zeigen die Orte, welche während dieser Zeit wenigstens einmal eine vier- oder sechsmonatliche Dürre oder völlige Regenlosigkeit zu ertragen hatten.

[1]) Weiteres hierüber siehe im V. Teil unter „Das Roggeveld".

Verzeichnis der Orte, an welchen der eigentliche Sommer (Dezember-März) unter Umständen weniger als 10 mm oder gar keinen Regen bringt. [Die Namen der Orte ohne Regen sind gesperrt gedruckt.] Periode 1885—1894.

Kaphalbinsel	Südwest	Namaland	Kleine Karroo	Große Karroo	Nördliches Hochland	Buschmannland
Kapstadt	Eerste River	Van Rhynsdorp	Touws River	Matjesfontein	Fraserburg	Pella
Sea Point	Somerset West	Ebenezer	Calitzdorp	Prince Albert Road	Calvinia	
	Houw Hoek	Garies		Prince Albert	Carnarvon	
	Malmesbury	Leliefontein		Nelspoort	Van Wyk's Vley	
	Paarl	O'okiep			Brakfontein	
	Wellington	Concordia			Victoria West	
	Piquetberg	Steinkopf			Britstown	
	Tulbagh	Springbok			Murraysburg	
	Worcester					
	Rocklands (Kaltes Bokkeveld)					
	Clanwilliam					

Verzeichnis der Orte, an welchen die Regenmenge während der 6 Monate November-April unter Umständen nicht über 25 mm oder weniger als 10 mm beträgt. [Die Namen der letzteren Orte sind gesperrt gedruckt.] Periode 1885—1894.

Südwest	Namaland	Kleine Karroo	Große Karroo	Nördliches Hochland	Orangefluß
Worcester	Van Rhynsdorp	Touws River	Matjesfontein	Fraserburg	Hopetown
Rocklands	Ebenezer	Calitzdorp	Prince Albert Road	Calvinia	Kenhardt
Clanwilliam	Garies		Prince Albert	Victoria West	Pella
	Leliefontein		Nelspoort	Carnarvon	
	Springbok			Britstown	
	Concordia			Van Wyk's Vley	
	O'okiep				
	Steinkopf				
	Port Nolloth				

Man ersieht daraus, daß selbst in den besten Teilen der Südwestprovinz Jahre vorkommen, in welchen während des ganzen Sommers kein Tropfen Regen fällt (Wellington) oder die Summe der Niederschläge in 6 Monaten 10 mm nicht überschreitet (Worcester). Wenn auch die Berge während dieser Zeit das Land mit ihren Bächen speisen und der Winter die halb erschöpften Vorräte wieder auffüllt, so können auf den Hügeln doch nur solche Gebüsche am Leben bleiben, denen die geringen Wassermengen genügen, welche sie dem Boden auch noch in den trockensten Jahren zu entziehen vermögen. Diese Jahre sind es, welche der Vegetation des ganzen Landes ihren Charakter aufprägen, und häufig auch eingeführten Gewächsen, die bis dahin gut zu gedeihen schienen, verderblich werden. Leider ist es der Mensch selbst, welcher in seinem Unverstand und seiner Kurzsichtigkeit die verhängnisvollen Wirkungen der Dürre im Laufe weniger Jahrhunderte bedeutend gesteigert hat.

Zweiter Teil.

Allgemeine Pflanzengeographie Südafrikas.

1. Abschnitt.

Geschichte der Pflanzengeographie Südafrikas.

[Hierzu die Karten 4, 5 und 8a am Schlusse des Bandes.]

Die botanische Erforschung Südafrikas begann gleichzeitig mit seiner Besiedlung, denn bei der großen Vorliebe der Holländer für Blumen und der Pracht der Kappflanzen ist es leicht erklärlich, daß viele Arten in Kultur genommen oder wenigstens in getrocknetem Zustande nach Hause gesandt wurden. Schon Linné sowohl wie sein Schüler Wannman[1]) machten auf die Reichhaltigkeit der Kapflora aufmerksam, wenn wir auch nicht den von letzterem dafür angegebenen Grund gelten lassen können.

Von den Reisenden, welche am Ende des 18. und im Anfang des 19. Jahrhunderts das Kap besuchten, haben besonders Thunberg, Lichtenstein und Burchell[2]) wichtige Schilderungen der Vegetation des Landes hinterlassen, welche auch heute noch nicht entbehrt werden können. Es ist jedoch hier nicht der Ort, auf die Tätigkeit dieser Reisenden und der zahlreichen Sammler von Kappflanzen, welche zur Erforschung des Landes beigetragen haben, einzugehen. Wohl keinem derselben ist die Auszeichnung versagt geblieben, der Nachwelt in Form eines Gattungsnamens überliefert zu werden. Wer sich für ihre Geschicke interessiert, findet eine Zusammenstellung der wichtigsten Tatsachen in MacOwan's Abhandlung[3]) und, soweit es sich um die Pflanzengeographie handelt, in einem neueren Vortrage.[4])

Für uns beginnt die Geschichte des Landes mit dem Auftreten von Drège, insonderheit mit dem Erscheinen seiner Dokumente und der dazu gehörigen Karte, welche 1843 in der Flora veröffentlicht wurden. Ernst Meyer,[5]) welcher die vorläufige Bearbeitung der Sammlungen übernommen, hatte schon vorher, hauptsächlich auf Grund von Lichtenstein's Reiseberichten und persönlichen Mitteilungen, eine Schilderung der geographischen und klimatischen Eigenheiten der Drège'schen Distrikte gegeben.

[1]) Wannman, Flora capensis 1759. „Auch sind die Pflanzen und Bäume dieses Landes nicht weniger merkwürdig. Das Kap der Guten Hoffnung ist das südlichste Vorgebirge dieses wunderbaren Landes, wo sozusagen die Natur ihr Ende erreicht und ihre Wunder sich anhäufen."

[2]) Siehe Literaturverzeichnis.

[3]) MacOwan, Personalia of botan. collectors. 1886.

[4]) Marloth, S. A. Assoc. Adv. Science. 1903.

[5]) E. Meyer, Comment. 1835.

Südafrika wird, entsprechend den Höhenstufen, in drei Regionen gegliedert und die untere Region nach den Himmelsrichtungen in drei Abteilungen zerlegt. Auf diese Weise werden also, und zwar auf rein geographischer Grundlage, die folgenden fünf Provinzen erhalten.

I. Das Hochland. Dies umfaßt außer den karroiden Hochflächen unserer Einteilung auch den südlichen Teil des Hoogvelds.

II. Die mittlere Region. Diese entspricht ungefähr der Karroo nördlich der Zwarteberge, erstreckt sich aber im Osten in die Grassteppen.

III. Die westliche untere Region. Diese erstreckt sich von der Mündung des Oranjeflusses bis zum Kap Hangklip.

IV. Die südliche untere Region. Diese umfaßt die Landstriche zwischen den Zwarteberge und der Südküste bis hin zu „den grasigen Hügeln von Albany".

V. Die östlichen Küstenländer, welche Albany, Kaffrarien und die nordöstlich davon gelegenen Länder (einschließlich Natal) umfassen.

Während nun die Unterabteilungen zweiter und dritter Ordnung im allgemeinen mit richtigem Blicke erkannt sind, läßt sich nicht das Gleiche von der Begrenzung dieser fünf Provinzen sagen. Darin liegt durchaus kein Vorwurf für die Verfasser, denn man muß bedenken, daß z. B. eine für uns unhaltbare Annahme, nämlich das Zusammenfassen der ganzen Südküste mit der eigentlichen Kapprovinz, wodurch also diese letztere mit den Steppen des östlichen Kaplandes in ein Gebiet verschmolzen wird, auch für die neueren Bände der Flora Capensis eingeführt worden ist.

Bei der Wichtigkeit der Drège'schen Sammlungen und Arbeiten geben wir seine Karte in einem unveränderten Abdrucke, wenn auch etwas verkleinert wieder (Karte 4); doch sind die Grenzen der Hauptgebiete der Deutlichkeit halber etwas stärker hervorgehoben worden.

Ein Vergleich dieser Karte mit der unsrigen (Karte 7) zeigt am besten die Unterschiede zwischen beiden Einteilungen, sodaß es nicht nötig sein dürfte, hier genauer darauf einzugehen.

Die erste ausführliche Schilderung der Vegetation Südafrikas wurde etwa 40 Jahre später von Grisebach[1]) gegeben (Karte 4). Er teilte Südafrika in drei Provinzen, welche er als Kapprovinz, Kalahari und Sudan bezeichnete. Der hauptsächlichste Fehler dieser Einteilung liegt in der zu weiten Fassung des Begriffes der Kapflora, deren Gebiet bis an den Oranjefluß ausgedehnt ist. Abgesehen von der Tatsache, daß dieser Fluß überhaupt keine pflanzengeographische Grenze bildet, lassen sich kaum zwei stärker voneinander abweichende Floren und schärfer getrennte Gebiete finden als das südwestliche Kapland und die Karroo.

Die nächste Behandlung des Gegenstandes wurde von Rehman[2]) (Karte 4) unternommen, welcher auf Grund eigener Anschauung einige gut begründete Neuerungen einführte, indem er sowohl das Waldgebiet der Südküste als auch das Hochveld des Oranje als eigene Provinzen abgrenzte. Andererseits sind die Grenzen seiner Provinzen ziemlich willkürlich gezogen, und die Topographie seiner Karte ist so fehlerhaft, daß der ferner Stehende zu falschen Anschauungen geführt werden muß. Auch sonst sind mannigfache Irrtümer darin enthalten: so soll das Roggeveld Sommerregen haben.

[1]) Grisebach, Vegetation d. Erde. II. 1884.
[2]) Rehman, Geobotanische Verhältnisse. 1880.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Weniger ins einzelne gehend ist die von Engler[1]) (Karte 4) im Jahre 1882 gegebene Uebersicht, in welcher das südwestliche Kapland als eigenes Gebiet aufgestellt und alles Uebrige als eine südliche Fortsetzung des großen tropisch-afrikanischen Florenreiches zusammengefaßt wird. Selbst die so eigenartige Karroo ist nur „das ärmlichste Glied" desselben. Ja es wird auch schon angedeutet, daß es vielleicht geratener wäre, die Wälder der Südküste von dem Kapgebiete abzutrennen.

Die erste genauere, auf Grund umfassender Landeskenntnis getroffne Einteilung erschien von Bolus[2]) im Jahre 1886 (Karte 5). Es dürfte aber nicht nötig sein, hier auf die Einzelheiten derselben einzugehen, da die auf der Karte eingetragenen Namen der Provinzen ihren Charakter genügend andeuten und am Schlusse dieses Abschnittes auf die neuere Arbeit des Verfassers über diesen Gegenstand Bezug genommen ist.

Die nächste graphische Darstellung der Verhältnisse finden wir in Berghaus' Physikalischem Atlas, dessen botanischer Teil, von Drude bearbeitet, 1887 erschien (Karte 5). Auch hier wird die Karroo noch zur Kapprovinz gerechnet, doch hat der Verfasser später in seinem Handbuch der Pflanzengeographie eine andere, mehr mit Bolus und Rehman in Einklang stehende Anordnung gewählt. Darin bildet er sieben Provinzen und läßt die Kapflora östlich nur bis zur Mosselbai reichen, wo sich dann das bis zum Gamtoos gerechnete Waldgebiet anschließt. Dadurch wird aber das letztere mehr als dreimal zu groß gestaltet.

Von besonderer Wichtigkeit für alle Botaniker, welche sich mit Südafrika beschäftigen, ist die Einteilung, welche Thiselton-Dyer[3]) für die neueren Bände der Flora Capensis eingeführt hat. Dieselbe ist, wie der Herausgeber ausdrücklich hervorhebt, rein konventionell und kann daher bei statistischen Arbeiten nicht ohne weiteres benutzt werden. Man kann ja in solchen Fällen über die genauere Abgrenzung der einzelnen Provinzen leicht verschiedener Meinung sein; daß aber die Südküste von der Algoabai bis zum Keiflusse mit dem Kapgebiete vereinigt und das Ganze einfach als Küstenprovinz bezeichnet worden ist, muß als ein großer Nachteil dieser Einteilung betrachtet werden.

In ganz anderer Weise teilt Schimper[4]) das Land ein (Karte 5). Er gibt der Kapflora, d. h. richtiger gesagt, seinem Hartlaubgebiete, ungefähr die gleiche Ausdehnung wie Drude, trennt die Regenwälder der Südküste ebenfalls als eigene Formation ab und rechnet alles Uebrige, nach Engler's Vorgang, zum großen afrikanischen Steppengebiet, in welchem er die Landstriche ohne Baumwuchs besonders abgrenzt.

Ganz neuerdings haben fast gleichzeitig fünf Verfasser ihre Anschauungen über die Pflanzengeographie Südafrikas veröffentlicht. Im Jahre 1903 gab Engler in seiner schönen Schilderung der Frühlingsflora des Tafelberges eine kurze Charakteristik der fünf außerhalb des Gebietes der Kapflora angenommenen Unterprovinzen, deren Grenzen, in Ermangelung einer Karte, allerdings nur annähernd zu verfolgen sind.

Im folgenden Jahre zeigte Stapf, daß auch auf Grund der Verteilung der Gräser Südafrika in mehrere Unterprovinzen zerlegt werden muß, und 1905 erschien Passarge's großes

[1]) Engler, Versuch. II. S. 268. 1882.
[2]) Bolus, Sketch of the Flora of S. A. 1886.
[3]) Thiselton-Dyer, Flora cap. vol. VII. 1896.
[4]) Schimper, Pflanzengeographie. 1899.

Werk über die Kalahari, worin dieses bisher wenig bekannte Gebiet besonders in geologisch-geographischer Hinsicht ausführlich behandelt wird. In der darin gegebenen allgemeinen Skizze der pflanzengeographischen Verhältnisse Südafrikas wird von dem Verfasser[1]) jedoch das Versehen gemacht, daß er ENGLER's Unterprovinz des Süd- und Südostafrikanischen Küstenlandes zum Teil seiner eigenen Immergrünen Busch- und Waldregion gleich stellt, während er offenbar ENGLER's „Südwestliches Kapland" meint.

In demselben Jahre erschienen auch zwei Schriften über den gleichen Gegenstand bei Gelegenheit der in Südafrika abgehaltenen Versammlung der British Association for the Advancement of Science, nämlich eine ausführliche Abhandlung von BOLUS[2]) und eine kurze Skizze der pflanzengeographischen Verhältnisse Südafrikas von MARLOTH,[3]) welche als vorläufige Mitteilung der vorliegenden Arbeit zu betrachten ist. Beide Schriften sind von Karten begleitet, welche die Auffassung der Verfasser klar zum Ausdruck bringen. Soweit das Kapgebiet in Betracht kommt, weicht die BOLUS'sche Einteilung (Karte 8a) von unserer Umgrenzung besonders dadurch ab, daß das Kalte Bokkeveld nicht dazu gerechnet, die Nordgrenze bei den Zwartebergen gezogen und das Waldgebiet mit eingeschlossen wird.

2. Abschnitt.

Die pflanzengeographische Gliederung Südafrikas.

[Siehe Karte 6.]

Die hier gewählte Einteilung Südafrikas in Gebiete und Provinzen weicht in mehreren wesentlichen Punkten von den bisher darüber veröffentlichten Anschauungen ab und enthält auch noch einige kleinere Aenderungen der Grenzen dieser Abteilungen, wie sie in der im vorigen Abschnitte erwähnten eigenen Arbeit angenommen worden waren. Die Punkte, welche in ersterer Beziehung die wichtigsten sein dürften, sind: Die genauere Umgrenzung des Gebietes der Kapflora, die Zerlegung des übrigen Gebietes in Abteilungen zweiter und dritter Ordnung und der Anschluß der bewaldeten Areale an das große paläotropische Florenreich.

1. Kapitel.

Das Reich der Kapflora und die Formationen des Kapgebietes.

Der nördlichste Punkt des Gebietes ist der Bokkeveldsberg, dessen Gipfel aus Sandstein besteht, während sein Fuß von alten Schiefern gebildet wird. Im Westen wie im Osten folgt die Grenze der Trennungslinie beider Gesteine und erreicht dabei auf der einen Seite sehr bald den sandigen Küstenstreifen, wo sich die Floren bis zu einem gewissen Grade vermischen.

[1]) PASSARGE p. 670.
[2]) BOLUS, Sketch of the Floral Regions of S. A. 1905. Siehe Karte 8a am Schlusse des Buches.
[3]) MARLOTH, Rep. Brit. Assoc. 1905 p. 589.

Zahlreiche Succulenten aus den verschiedensten Formenkreisen, wie Mesembrianthemen, dickstämmige Pelargonien, Kleinien, Crassulaceen, Stapelien, Euphorbien und *Aloe*-Arten, gehen in diesem Landstriche, die überall vorhandenen steinigen und felsigen Hügel als Stützpunkte benutzend, weiter nach Süden und erreichen zum Teil sogar die Ufer der Tafelbai. Es ist daher nicht möglich, hier genau anzugeben, wo die Grenze die Küste erreicht, und die Wahl der Mündung des Olifantsflusses oder der Lambertsbai ist nur bedingt richtig. Eine genauere Durchforschung des Küstenstriches und eine Kartographierung in größerem Maßstabe sind gerade hier noch besonders erwünscht.

Auf der anderen Seite bilden zuerst die Cedernberge, sodann die Zwarteruggens die Grenze, welche sich von Karroopoort ab in mancherlei Windungen nach dem Westende der Langenberge zieht. Die Krümmungen der Linie sind vor allem durch die geologische Beschaffenheit des Gesteins und die Erhebung der Berge bedingt, sodaß auch hier nur eine Karte in viel größerem Maßstabe diese Verhältnisse genauer zum Ausdruck bringen könnte.

Weiter im Osten sind die drei parallelen Ketten der Langekloof-, Kouga- und Baviaanskloofberge zu einem einheitlichen Gebiete zusammengezogen worden, trotzdem auch in den dazwischen liegenden Tälern Streifen echter Karroovegetation vorkommen. Hier ist im einzelnen noch viel zu erforschen. Auch die Kämme der Outeniqua- und Zitzikammaberge, deren Südfuß von Wäldern bedeckt ist, gehören der Kapflora an.

Außerhalb dieses zusammenhängenden Gebietes gibt es nun eine ganze Reihe kleinerer oder größerer Areale echter Kapflora, von denen das größte durch die Zwartebergen gebildet wird. Die genauere Aufzählung und Schilderung derselben ist jedoch dem speziellen Teile vorbehalten.

Eine Gliederung des Gebietes in geographische Bezirke ist von Drège und anderen versucht worden, doch können dieselben kaum als natürliche betrachtet werden. Es ist nicht schwierig, gewisse besonders ausgezeichnete Oertlichkeiten oder selbst Distrikte auszuwählen, wie z. B. die Cedernberge, das Kalte Bokkeveld, die Kaphalbinsel, die Distrikte von Caledon, Swellendam, George usw. Versucht man aber botanische Grenzen zwischen ihnen zu ziehen, so fallen dieselben ganz willkürlich aus. Dazu kommt, daß in allen Teilen des Gebietes die Höhenregionen verhältnismäßig gleiche Unterschiede zeigen. Es erscheint daher geratener, das ganze Gebiet nicht so sehr nach seinen geographischen Unterabteilungen als vielmehr nach seinen Formationen zu behandeln. Da dies der erste Versuch dieser Art ist, so sei er nachsichtiger Beurteilung empfohlen.

1. Die Küsten und Niederungen.
2. Die Hügel und Vorberge.
3. Die Bergregion, von etwa 500—1800 m.
4. Die Hochgebirgskämme und Gipfel, oberhalb 1800—2200 m.
5. Inseln der Kapflora umgeben von anderer Vegetation.
6. Karrooinseln innerhalb des Kapgebietes.

2. Kapitel.

Die südlichen Glieder des altafrikanischen Florenreiches.

Trennt man das schmale regenlose westliche Litoral als echte Wüste, den nicht viel breiteren Streifen der Ostküste mit seiner subtropisch-üppigen Vegetation und schließlich die Regenwälder des äußersten Südens als eigene Provinzen ab, so läßt sich der verbleibende gewaltige Sockel des südafrikanischen Festlandes durch eine von Nordwest nach Südost verlaufende Linie in zwei Teile zerlegen, von welchen der eine die Grassteppen, der andere die Karroo und die ihr verwandten Landstriche umfaßt. Wir erhalten auf diese Weise fünf Provinzen, welche sich wie folgt gruppieren und zusammensetzen:

I. Die Grassteppen.
   1. Das Buschveld. Südliches Rhodesia, nördliches Transvaal: Bechuanaland.
   2. Die Kalahari, einschließlich des Buschmannlandes.
   3. Das Hochveld des Vaal und obern Garib, einschließlich der obern Terrasse von Natal.
   4. Die Kaffernländer. Die mittlere Terrasse von Natal und das östliche Kapland, also die Distrikte von Somerset East, Uitenhage, Grahamstown und Queenstown sowie Pondoland und Ostgriqualand.

II. Das südöstliche Küstenland. Ein schmaler, der Südküste meist paralleler Streifen von Natal bis East London, dessen obere Höhengrenze bei 100—300 m liegt.

III. Die Wälder der Südküste und die Waldinseln.
   1. Knysna.
   2. Die Zuurberge, Amatolas und Drakensberge.
   3. Swellendam.
   4. Die Schluchten des Tafelberges.

IV. Das Centrale Gebiet.
   1. Die Karroo. a) Die Große Karroo; b) die Kleine Karroo; c) die Tanqua- und Bokkeveldkarroo; d) Karrooinseln.
   2. Das karroide Hochland. Roggeveld, Hantam, Nieuwveld und die östlich davon gelegenen Distrikte von Victoria West bis Cradock.
   3. Klein Namaland.

V. Das westliche Litoral.

§ 1. Die Grassteppen.

Zu dieser Provinz werden diejenigen Teile Südafrikas gerechnet, welche sich durch einen geselligen Graswuchs auszeichnen. Es ist damit nicht notwendigerweise eine zusammenhängende Grasnarbe gemeint, denn in vielen Teilen des Landes stehen die Grasbüschel mehr oder weniger einzeln, sodaß entweder der nackte Boden zwischen ihnen zu sehen ist oder andere Gewächse noch zwischen ihnen Platz finden. Immer aber gibt das Gras der Landschaft ihren besonderen Charakter.

Die Südgrenze der Grassteppen ist nirgends eine scharfe Linie, denn ob man aus der Karroo oder der Kapprovinz kommt, so sieht man das Gras nur nach und nach reichlicher auftreten, bis es schließlich alle nicht von Gebüsch oder Bäumen eingenommenen Oertlichkeiten bedeckt. Im Südosten grenzt die Provinz im Gamtoostale an die Kapflora, von der eigentlichen Karroo wird sie an der Südostecke derselben durch die „Bruintjes Hoogte" und „Klein Bruintjes Hoogte" genannten Höhenzüge geschieden, mit den karroiden Hochflächen aber ist sie durch eine 30—50 km breite Uebergangszone verbunden, in welcher die Zwergsträuchlein und die Grasbüschel um die Oberhand streiten.

Nach dem Charakter ihres Baumwuchses läßt sich die Provinz in vier Abteilungen zerlegen, nämlich

1. das Buschveld, 2. die Kalahari, 3. das Hochveld des Vaal und obern Garib, 4. die Kaffernländer.

A. Das Buschveld.[1])

Mit diesem Namen bezeichnet der Kolonist die Parklandschaften des nördlichen Transvaal, doch schließt sich dasselbe in seiner Vegetation völlig dem südlichen Rhodesien und mit diesem den weit ausgedehnten mittelafrikanischen Busch- und Steppengebieten an. Ueber die letzteren sind wir, besonders soweit Ostafrika in Betracht kommt, durch die neueren Arbeiten Engler's und anderer deutscher Botaniker so gut unterrichtet, daß wir einen großen Teil des dort Gesagten auch auf die südlicheren Länder anwenden können.

Diese Aehnlichkeit spricht sich nicht nur in den Formationen sondern auch in der floristischen Zusammensetzung aus, ja zum Teil sind es sogar dieselben Arten, welche hier wie dort einen wichtigen Bestandteil der Vegetation bilden. Da das Gebiet aber eigentlich außerhalb des Rahmens unserer Aufgabe liegt, so soll nur mit wenigen Worten auf einige Eigenheiten desselben eingegangen werden.

Schon in der Nähe von Johannesburg, am Nordabhange des Witwatersrandes, finden wir eine ganze Anzahl von Typen, welche dem großen mittelafrikanischen Baum- und Buschsteppengebiete angehören, wie z. B. *Dombeya densiflora*, *Croton gratissimus*, *Chrysophyllum magalismontanum*, *Barbacenia retinervis* und mehrere *Cissus*-Arten, während die Verbindung mit dem Kap durch *Protea hirta* angedeutet wird. In den sich nach Norden öffnenden Tälern aber, welchen die Quellbäche des Limpopo entströmen, stehen 2—3 m hohe Farnbäume mit Stämmen von 40—50 cm Dicke (*Cyathea Dregei*), und die Felswände sind mit Massen der weit verbreiteten *Aloe arborescens* bekleidet.

Reichlicher entwickelt und stattlicher treten uns die Bäume bei den Magaliesbergen entgegen, deren nördliche Abhänge mit Buschgehölz bedeckt sind, während die Schluchten und der Fuß des Höhenzuges von Niederwald eingenommen werden. Von den größeren Bäumen desselben seien als besonders zahlreich erwähnt *Burkea africana*, *Terminalia sericea*, *Peltophorum africanum*, *Ficus cordata* und *F. capensis*. Nördlich von den Magaliesbergen finden wir noch teilweise baumlose Ebenen, nur hier und da mit Gesträuch bestanden, aber erst etwa 150 km nördlich von Pretoria beginnt das eigentliche Buschveld, das sich dann in mannigfacher Ausbildung nicht nur bis zum Limpopo, sondern weit hinein in das centrale Afrika erstreckt.

[1]) Ausführlicher ist dieses Gebiet behandelt in: Engler, A., Beitr. z. Kenntnis d. Pfl.-Ver. von Transvaal usw. 1906.

Die hauptsächlichste Formation ist eine Baum-Grassteppe, in welcher winterkahle Leguminosen und Combretaceen vorherrschen. Schon im Süden sind von den ersteren besonders Akazien und *Burkea* häufig, z. B. *A. ferox* und *spirocarpoides*, von den letzteren die schön silberlaubige *Terminalia sericea* und *Combretum apiculatum*. Etwas weiter im Norden, z. B. im nördlichen Bechuanenlande, tritt der berühmte Mopane, *Copaifera Mopane*, auf weiten Strecken so gesellig auf, daß die Baumsteppe in lichtes Gehölz verwandelt wird. Auch *Mimusops obovata* erreicht eine bedeutende Größe und ist besonders häufig von *Ficus natalensis*

Fig. 1.

Buschgehölz im nördlichen Transvaal.

Das Unterholz ist durch Feuer zerstört. Links *Terminalia sericea* Burch. Der Baum in der Mitte mit der runden Krone ist *Sclerocarya caffra* Sond. Rechts *Burkea africana* Hook.

befallen, welcher dem Wirte wie ein Raubtier auf dem Leibe sitzt und ihn mit seiner weit darüber hinausragenden Krone beschattet. Bezeichnend ist auch, daß der Baobab (*Adansonia*) schon im nördlichen Transvaal vorkommt, freilich nur auf den Savannen im Tieflande des Limpopo, wo die in den Höhlungen des Baumes verborgenen Wasservorräte und die säuerlichen Früchte den Jägern auch im Winter den Aufenthalt ermöglichen.

Einer der bemerkenswertesten Typen des eigentlichen Buschveldes ist die größte Proteacee Südafrikas, die weit verbreitete *Faurea saligna*, die einer alten Weide nicht nur im Stamme und Gezweige, sondern auch in Blättern und Blütenständen äußerst ähnlich sieht.

Fast unzählig sind die kleineren Bäume und Sträucher, von denen eine ganze Reihe ebenfalls die Verbindung zwischen Nord und Süd, ja selbst mit dem eigentlichen Kaplande zum Ausdruck bringt. Während z. B. *Faurea* nicht nur hier, sondern selbst im Knysnawalde und andererseits in Ostafrika und Angola vorkommt, finden wir *Elephantorrhiza Burchellii* und *Gardenia Thunbergia* gleich weit von Nord nach Süd verbreitet und *Protea abyssinica*[1]) ist in Natal, Transvaal und Rhodesia gleich häufig.

Auch an Succulenten fehlt es nicht. Baumförmige *Aloe*-[2]) und *Euphorbia*-Arten, wie z. B. die von Natal bis nach Nordafrika verbreitete *E. abyssinica*, erscheinen im Gebüsch, wo der Untergrund felsig ist; die kleineren *E. griseola* und *Aloe grandidentata* bilden oft große Gruppen, und hier und da findet man *Mesembrianthemum*-, *Kalanchoe*- und *Stapelia*-Arten in den Spalten des Gesteins. Sogar eine kleine Ficoidee der Karroo gesellt sich gelegentlich dazu, nämlich *Anacampseros arachnoides*.[3])

B. Die Kalahari.

Mit dem Namen Kalahari werden in der allgemeinen Geographie diejenigen Länderstrecken belegt, welche sich zwischen dem bewohnten Bechuanenlande und Großnama- und Damaraland einschieben und im Norden fast bis an den Zambesi reichen. Die Pflanzengeographen haben dem Worte aber meistens eine viel weitere, jedoch nicht übereinstimmende Bedeutung beigelegt; Bolus[4]) z. B. dehnt seine Kalahariregion im Osten bis über die Drakensberge aus.

Im Grunde genommen handelt es sich hierbei nur um eine Namensfrage; denn daß die Vegetation der eigentlichen Kalahari mit derjenigen des Bechuanenlandes, des Orangestaates und Transvaals systematisch wie physiognomisch nahe verwandt ist, ja daß sie sich nur dem Grade nach von der Pflanzenwelt dieser Länder sowie des Buschveldes unterscheidet, wird allgemein anerkannt.

Ebenso nahe verwandt damit sind die westlichen Gebirgsländer von Großnama- und Damaraland, doch dürften auch diese besser als eigener Bezirk abgegrenzt werden.

Anders verhält es sich dagegen mit dem südlich des Orangeflusses gelegenen Buschmannlande, das geographisch nicht zur Kalahari gerechnet wird, botanisch aber nur ein vorgeschobener Zipfel derselben ist.

Entscheiden wir uns für die engere Bedeutung des Wortes, so reicht diese Unterprovinz im Osten bis an den Fuß der Asbest-, Kuruman- und Langenberge und im Westen bis an die Karasberge, während sich etwas weiter nördlich die Linie mehr nach Osten ausbuchtet. Diese Umgrenzung stimmt mit derjenigen Passarge's, soweit das transgaribine Gebiet in Betracht kommt, ziemlich überein und entspricht mit Bezug auf dieses ungefähr der landläufigen Bedeutung des Wortes.

Die Kalahari wird vielfach als eine Wüste betrachtet, trotzdem die Berechtigung dieser Bezeichnung schon von Grisebach[5]) in Zweifel gezogen worden und von anderen Autoren noch

[1]) Die fragliche Art gleicht der von mir in Rhodesia gesammelten und in Kew als *P. abyssinica* bestimmten Pflanze in allen wesentlichen Punkten.

[2]) *A. excelsa* Berger und *A. Marlothi* Berger.

[3]) So z. B. bei Warmbad im Transvaal, wo sie mit der zwar schön gelbe aber besonders übelriechende Blumen tragenden *Caralluma lutea* vergesellschaftet war.

[4]) Bolus, Sketch 1905.

[5]) Grisebach, Veg. II p. 144.

stärker bestritten worden ist. Selbst der centrale, also trockenste Teil derselben läßt sich nicht mit der Sahara auf eine Stufe stellen, vor allem nicht für den Pflanzengeographen. Fast nirgends vegetationslos bildet sie zum allergrößten Teile eine Baum- und Buschsteppe, in welcher selbst die sandigen Strecken noch reichlichen Graswuchs erzeugen. Da PASSARGE eine ausführliche Schilderung der eigentlichen Kalahari gegeben hat, so dürften hier einige Bemerkungen über den südlichsten Teil derselben, das Buschmannland, genügen.

Dieser Distrikt besteht meist aus sandigen Ebenen, deren eisenschüssiger Boden nicht weiß ist wie derjenige der Küsten, sondern rot oder rötlich und sich stellenweise zu Dünen angehäuft hat. Hier und da treten steinige oder felsige Striche auf; natürlich gibt es auch Vleys, d. h.

Fig. 2.

Phot. J. H. C. Krapohl.

Sandige Ebene im Buschmannland.

Aristida brevifolia STEUD. (Langbeen-Toa). Die Stauden des Grases sind trocken.

ausgetrocknete Regenpfützen, welche mitunter mehrere Kilometer im Durchmesser haben. Da diese wahrscheinlich wegen des Salzgehaltes des Bodens, keine Vegetation besitzen, so sind im allgemeinen nur zwei Formationen zu berücksichtigen, die durch die Unterlage bedingt sind.

Auf den Flächen herrscht vor allem das Toagras,[1]) *Aristida uniplumis* und *A. brevifolia*, dessen Stauden meistens meterweit voneinander entfernt stehen und nur an günstigeren Standorten näher zusammenrücken. Da wir es hier mit dem regenärmsten Teile des innern Kaplandes zu tun haben, in welchem der Durchschnittswert der jährlichen Regenmenge noch nicht 10 cm beträgt und gelegentlich sogar bis auf 2 oder 3 cm fällt, so ist es leicht erklärlich, daß in solchen Jahren der Graswuchs nicht erneuert wird und daß dann nur die alten Strohbüschel andeuten, wie ganz anders es hier manchmal aussehen kann.

Aus einem solchen guten Jahre stammt die Abbildung auf dieser Seite. Einhundertund-

[1]) Die Kolonisten unterscheiden mehrere Arten, z. B. das „Feine Toa", *Aristida obtusa* DEL. (Fig. 116) und „Langbeen Toa", unter welchem Namen mir drei Arten bekannt geworden sind, nämlich *Aristida uniplumis* LICHT., *A. brevifolia* STEUD. und *A. Dregeana* TRIN. et RUP.

fünfzig Kilometer weit war das Land ununterbrochen bedeckt mit saftigem Toa, und — einige Wochen später war meilenweit nichts mehr davon zu sehen; inzwischen hatten Heuschreckenschwärme das Land heimgesucht.

Sehr verschieden davon ist die Vegetation der steinigen Hügel, also besonders derjenigen Landstriche, welche in nächster Nähe des Orangeflusses liegen. Hier beherrschen zwei größere Gewächse das Landschaftsbild in solchem Maße, daß sie als die Charakterpflanzen der steinigen Kalahari gelten können. Das sind *Aloe dichotoma*[1]) und *Euphorbia Dinteri*,[2]) zu denen sich einige andere Succulenten der Nopalform gesellen, wie z. B. die beiden größten südafrikanischen Asclepiadeen dieses Typus, *Hoodia Gordoni* und *Trichocaulon officinale*. Auch das reichliche Auftreten der hakendornigen Akazie, *A. detinens*, und vereinzelte Bäume der schönen *A. Giraffae* beweisen, daß der Orangefluß keine floristische Grenze bildet.

Fig. 3.

Phot G. Uys.

Steppe in West-Griqualand.

Acacia Giraffae WILLD.

Die *Euphorbia* sowohl wie die *Aloe* erreichen auf den Doornbergen ihre Ostgrenze, im Süden aber decken sich ihre Verbreitungsgebiete nicht,[3]) denn während die erstere die Breite von Kenhardt kaum überschreitet, finden sich einzelne *Aloe*-Gruppen noch im südlichen Namalande in der Nähe von Garies. Gesellig freilich und richtige Wälder bildend wird sie jetzt nur noch in den Wüstenstrichen gefunden. Nicht weit von Pella z. B. gibt es Tausende dieser Bäume, unter welchen sich noch Riesen befinden, welche fast an die berühmten Dracaenen der Kanarischen Inseln erinnern. Früher waren sie auch im eigentlichen Namalande noch viel häufiger und PATERSON,[4]) welcher das Land im Jahre 1778 bereist hatte, berichtet von Stämmen, welche einen Umfang von 4 m hatten.

[1]) Siehe Taf. XVIII.

[2]) BERGER hat nachgewiesen, daß die aus den schönen Abbildungen in PATERSON (p. 62) und in den Nat. Pflanzenfamilien (III, 5 p. 108) wohl bekannte stattliche Art nicht die von WILLDENOW als *E. virosa* beschriebene Pflanze ist (siehe BOISSIER in DC. prod. vol. XV, 2 p. 83), sondern eine neue Art, welcher er obigen Namen gegeben hat. Monatsschr. Kakteenkunde XVI (1906) 109.

[3]) Siehe Karte 8b. [4]) PATERSON, Journeys into the country of the Hottentots p. 58.

C. Das Hochveld des obern Orangeflusses und des Vaal.

Der südliche Transvaal, die Orangeflußkolonie und ein breiter Streifen auf dem Südufer des obern Garib werden von weiten Ebenen gebildet, welche noch höher gelegen sind als das Roggeveld. Im Westen und Südwesten bei einer Meereshöhe von ungefähr 1300 m beginnend, steigt das Gebiet im Norden bis zu 1750 m an und geht im Osten in das noch höhere Gebirgsland über, welches den Quathlamba- und Drakensbergen vorgelagert ist. Auch die obere Terrasse von Natal gehört hierher, während die höchsten Bergkämme des Basutolandes und der Drakensberge, nach dem Vorgange von Thode und Bolus, besser als besondere subalpine Unterprovinz abzugrenzen wären.

Während im Süden eine wichtige Wasserscheide die ungefähre Grenze des Gebietes bildet, da die Zuurberge und Stormberge die südlichen Zuflüsse des Garib von den Küstenflüssen, z. B. dem Fischflusse und dem Kei, trennen, müssen wir im Norden um ein Beträchtliches über den Höhenzug hinausgehen, welcher die Quellen des Limpopo von dem Gebiete des Vaal scheidet. Dieser Höhenzug, d. h. der Witwatersrand, dacht sich so allmählich nach Norden ab, daß die untere Umgrenzungslinie des Hochveldes, also die Region, in welcher zusammenhängendes Buschgehölz in größerem Maßstabe auftritt, erst 150 km weiter nördlich in der Nähe des 25. Breitengrades erreicht wird.

In der zwischen dieser Linie und dem Witwatersrande gelegenen Zone gibt es allerdings einige größere und kleinere Bezirke, in welchen Gesträuche und niedriges Gehölz inselartig in die kahle Grassteppe eingestreut sind. Als solche wären zu nennen das Tal von Pretoria, welches, rings von Hügeln umgeben, gegen die kalten Südwinde geschützt ist, und der Nordfuß der Magaliesberge, welche eben kein Gebirge sind, sondern nur einen etwa 100 m hohen Hügelrücken bilden, der mehrfach von den nach Norden fließenden Bächen durchbrochen wird.

Im Westen läßt sich eine ähnlich bestimmte Grenze nicht ziehen, denn dort wechseln Flächen echten Hochveldes mit Parklandschaften ab oder gehen ganz allmählich in die Akaziensteppen von Westgriqualand und Bechuanaland über.

Es gibt eigentlich nur drei Formationen, nämlich die Steppe ohne Baum und Strauch, die steinigen Hügel mit vereinzelten 1—2 m hohen, starren Sträuchern und die Vegetation der Flußufer.

Letztere besteht aus einem Galleriewald bescheidenster Art, welcher in der Form von schmalen Bändern die Ufer der paar größeren Flüsse des Landes begleitet und fast nur von Weiden, Karreebäumen (*Rhus viminalis*) und Akazien gebildet wird.

Auch die Steppe ist ärmlich, denn die Gräser bleiben niedrig und bilden im Süden sogar oft nur eine Art unregelmäßigen Rasen, welcher hauptsächlich aus *Anthistiria imberbis* besteht, und zwar in der typischen Form dieses weit verbreiteten Grases, während im Transvaal meistens die Form *Burchellii* oder die noch hübschere Varietät *mollicoma* auftritt. Für den aus der Karroo kommenden Reisenden bietet das Hochveld einen ganz ungewohnten Anblick, denn so gleichartig ist die Oberfläche weiter Strecken, daß nicht ein Steinchen, nicht ein Sträuchlein die glatte Fläche unterbricht. Ueberall wo das Veld abgeweidet ist, und wo folglich das neue Gras allein auf der Fläche steht, breitet es sich im Frühling wie eine weiche, faltenlose Decke von saftgrünem Sammet über das Land, auf welcher selbst ein ruhender Falke ein auffallender

Gegenstand ist. Freilich nur kurze Zeit dauert diese Schönheit. Im Mitsommer reift das Gras und gibt der Landschaft, wenn es nicht durch die weidenden Tiere, Heuschrecken oder auch Feuer vernichtet wird, bis zum nächsten Frühling die Farbe der Dürre.

In diesem Grasvelde gedeihen eine große Anzahl anderer Kräuter und Halbsträucher und zwar einjährige sowohl wie ausdauernde. Viele der letztern entwickeln Wurzeln oder Rhizome von ganz überraschender Größe. So wiegen dieselben bei *Elephantorrhiza Burchellii* wohl mehrere Kilogramm, obschon die oberirdischen Triebe nicht größer sind als die einer gewöhnlichen Gartenbohne und infolge des feingegliederten Laubes sogar noch schmächtiger aussehen. Die

Fig. 4.

Grassteppe auf dem Hoogveld im Winter.

Anthistiria imberbis Retz. Das Gras ist abgeweidet. Distrikt Steynsburg.

Wurzeln sind reich an Wasser und enthalten soviel Tannin, daß sie zum Gerben von Leder verwendet werden können.

Anders verhält sich *Vigna angustifolia*, welche ebenfalls kleine Büsche etwa fußhoher Triebe erzeugt. Hier finden wir beim Nachgraben lange, nach allen Seiten fast horizontal verlaufende Wurzeln von Fingerdicke, welche, oft erst 1 oder 2 Fuß vom Stamme, zu eigroßen Verdickungen anschwellen. Auch hier übertrifft das Gewicht der Wurzeln im frischen Zustande das der oberirdischen Organe um das Fünfzigfache.

Erythrina Zeyheri mit großer Wurzel aus schwammigem Gewebe, zahlreiche Asclepiadeen

mit geschwollenen Wurzeln und Knollen und *Zizyphus Zeyheriana* mit großem Wurzelwerk und nur 20 cm hohen Trieben sind einige weitere Beispiele dieses Typus der Anpassung an das rauhe und dabei strengen Dürreperioden ausgesetzte Klima.

Zahlreich sind auch hier die Zwiebel- und Knollenpflanzen, unter denen das schöne *Crinum longifolium* besonders häufig zu sein scheint. Auch an Orchideen fehlt es nicht, besonders aus dem Tribus der Eulophien.[1])

D. Die Kaffernländer.

Wenn auch jedes der Gebiete Südafrikas für den Floristen sowohl wie den Oekologen von großem Interesse ist, so bietet nächst der Kapprovinz wohl kein anderes eine solche Fülle merkwürdiger Gestalten, ökologisch wie systematisch eigenartiger Typen und bunt durcheinander gewürfelter Formationen wie die sich im Osten an die Karroo anschließenden Landstriche. Wollte man diese Mannigfaltigkeit und Reichhaltigkeit genügend schildern, so müßte diesem Abschnitte der gleiche Raum eingeräumt werden wie der Karroo. Wir müssen uns daher begnügen, einige flüchtige Blicke auf diese reiche Flora, auf diese üppige und doch hoch xerophile Vegetation zu werfen.

Wählen wir als erstes Beispiel den Distrikt von Uitenhage und den Addobusch. Aus der Karroo von Jansenville, wo auf Hunderten von Kilometern fußhohe Sträuchlein herrschen, gelangt man in halbstündiger Eisenbahnfahrt an den Südabhang der Kleinen Winterhoeksberge und befindet sich in mannshohem Dickicht der grauen, vom Grunde aus verzweigten *Euphorbia virosa*, aus welchem *Aloe ferox*[2]) und *A. africana* noch einen Meter weiter empor ragen. Der Speckbaum[3]) bedeckt hier auch die Ebenen, nicht nur die Lehnen der Hügel wie in der Karroo, *Sarcostemma viminale*[4]) schlingt seine kahlen Ruten über Baum und Strauch und an den steilen Felswänden erscheinen gar bald die phantastischen Gestalten der *Euphorbia tetragona*,[5]) welche weiter im Osten ganze Haine bildet.

Noch üppiger und dichter werden die Sträucher zwischen dem Südfuße der Zuurberge und dem Sundaysriver. Ein undurchdringliches Buschgehölz, das man auch als Scrub oder Dornenmacchia bezeichnen könnte, bedeckt 3—4 m hoch die Fläche. Giftige Euphorbien, scharfdornige Celastraceen (*Gymnosporia*) und Apocyneen (*Carissa*), buschige, zwergbaumartige Caesalpiniaceen (*Schotia*) und die Salvadoracee *Azima tetracantha* bilden eine fast lückenlose Masse, überragt von den schlanken Kronen der *Aloe pluridens*, die im Frühling kandelaberartig verzweigte Trauben roter Blüten trägt.

Zu dieser Jahreszeit leuchten noch viele andere Blüten aus dem Gebüsch hervor. *Aloe ciliaris*, welche bis in die Baumkronen steigt, bedeckt dieselben mit Hunderten von scharlachfarbenen Trauben, *Tecomaria capensis* schmückt das Gebüsch in gleicher Weise, *Pelargonium peltatum* hängt seine weißlichen Dolden daneben, der blaßblaue *Plumbago* durchwuchert jedes Gebüsch. *Pelargonium inquinans*, eine der Stammformen der Kulturvarietäten, ist ebenfalls häufig und *Senecio deltoides* bildet mit seinem massigen Rebengewirre mächtige Dächer. Wir sehen,

[1]) Ausführlicher wird dieses Gebiet von Burtt-Davy behandelt in: Lifezones of the Transvaal. 1905.
[2]) Siehe Taf. XX und Fig. 104; betreffs *E. virosa* Willd. non Boiss. in DC. siehe Anmerkung auf S. 52.
[3]) Siehe Kleine Karroo und Taf. XVI.
[4]) Siehe Fig. 140. [5]) Siehe Fig. 6. Sehr ähnlich ist *E. grandidens*.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

eine ganze Reihe beliebter Hecken- und Laubengewächse, welche die Gärten Kapstadts zieren, haben hier ihre Heimat.

Wehe aber dem Wanderer, welcher, von Gebüsch zu Gebüsch gelockt, auf den Weg nicht sorgsam achtgegeben hat, denn die von den Elephanten getretenen Pfade sind einander so ähnlich, daß sich schon mehrfach Menschen in diesem schier unendlichen Wirrwarr verloren haben.

Nähert man sich dann den Zuurbergen, so erscheint noch eine andere baumförmige *Aloe*, nämlich *A. speciosa*,[1]) welche sowohl der kontrastreich gefärbten Blüten als auch der zart behauchten

Fig. 5.

Akaziensteppe bei Queenstown.

Acacia horrida Willd. Die niedrigen Büsche sind *Euryops floribundus* N. E. Br., die Zwiebelgewächse *Ornithogalum altissimum* L. f. Herbst.

und schön geschweiften Blätter wegen diesen Namen verdient. Auf den steinigen Hügeln begegnen uns auch zahlreiche andere Succulenten, besonders Crassulaceen und Ficoideen und außer den Vertretern der Gattung *Aloe* viele ihrer Verwandten, wie die *Haworthia-*, *Gasteria-* und *Apicra*-Arten. Diese, wie auch die Gattung *Aloe*, haben ihr Hauptentwicklungsgebiet durchaus nicht in der Karroo, wie vielfach angegeben wird. Der Irrtum ist zu entschuldigen, denn in der Flora capensis[2]) sind von 107 *Gasteria-* und *Haworthia*-Arten noch 84 ohne Standortsangabe aufgeführt. Ganz so unvollkommen ist unsere Kenntnis der Verbreitungs-

[1]) Siehe Taf. XX.

[2]) Flora capensis vol. VI. 1897.

verhältnisse dieser Pflanzen allerdings nicht mehr, denn in den letzten Jahren sind hier viele derselben in Kultur genommen worden. Aus den dabei gemachten Beobachtungen geht unzweifelhaft hervor, daß die große Mehrzahl der Aloinen ausschließlich den Steppengebieten angehört und daß nur ein Bruchteil der übrigen in die eigentliche Karroo vordringt.

Fig. 6.

Euphorbia tetragona HAW.
Mit *Portulacaria afra* JACQ. Kingwilliamstown.

Noch ausgesprochener ist dieses Verhältnis bei einigen weniger succulenten Verwandten; denn von 32 *Kniphofia*-Arten überschreiten nur ein paar die Grenzen der Steppen, und nur eine dringt bis in die Nähe von Kapstadt vor, während mehrere durch ganz Ostafrika bis nach Abessinien hin verbreitet sind.[1])

Wenn diese Landstriche erst einmal genauer untersucht sind, so dürfte es wohl nötig werden die Euphorbien- und Dornbuschdickichte von den östlicher gelegenen Akaziensteppen als eigene Formation abzugrenzen.

Begeben wir uns weiter nach Osten, z. B. in die Gegend von Kingwilliamstown, so finden wir Hügel und Ebenen mit dichtem Graswuchs bestanden, zum größeren Teile von *Anthistiria imberbis* gebildet, der im ganzen etwa zu ein Viertel ein Gemisch anderer Arten zugesellt ist. Diese gehören hauptsächlich zu den Gattungen *Andropogon*, *Heteropogon*, *Tristachya*, *Sporobolus*, *Eragrostis* und *Cynodon*. Zahlreiche Akazien stehen einzeln oder in Gruppen vereinigt in der Steppe (*A. horrida*): hier und da tritt dorniges Gebüsch auf und in leichten Senkungen haben sich Parzellen etwas höherer Buschgehölze erhalten. Es ist eine typische Parklandschaft, in deren Hintergrunde die Amatolas mit den dunklen Massen

[1]) Inzwischen ist vom Verf. an einer schwer zugänglichen Stelle des Tafelberges eine neue Art entdeckt worden: *K. tabularis* MARLOTH. [Trans. S. A. Phil. Soc. vol. XVIII (1907).]

des Periewaldes auftauchen und andeuten, daß in früheren Zeiten auch die Gehölze der Hügelregion eine größere Ausdehnung besessen haben.

Ganz ähnliche Formationen finden wir bei Bedford und Queenstown, in Ostgriqualand und Natal: Akazien- und Proteasteppen[1]) mit zerstreuten Gruppen niedrigen Gebüsches, zahlreichen Kräutern und Zwiebelpflanzen; Parklandschaften mit *Ficus-* und *Dombeya*-Arten,

Fig. 7.

Phot. K. Spencer.

Encephalartos Altensteinii Lehm.

Am Buffaloriver unweit East London. Im Hintergrunde Akazienhügel *[A. horrida]*.

Erythrinen und Cussonien sowie zahlreichen anderen Bäumen; Hügel mit unzähligen Stämmen der *Aloe ferox* und, wenn auch nur im Gebüsch der nördlichen Teile, vereinzelte Bäume der *Euphorbia abyssinica*. Dazwischen fast überall in den Senkungen und Tälern, aber auch an den Berglehnen, kleinere oder größere Waldparzellen.

[1]) Proteaveld mit mehreren Arten, darunter *P. hirta* und *P. orientalis* Sim, war noch vor einigen Jahrzehnten eine der herrschenden Formationen in der mittleren Region des Transkei und Ostgriqualandes (oberhalb 1000 m). Jetzt ist nur noch wenig davon vorhanden, weil das Gebüsch meistens durch Feuer und den Bedarf der Eingeborenen zerstört worden ist und selbst die Wurzeln ausgerodet sind. [Siehe auch Sim, Forests p. 6 und 296.]

Hier und da stehen die 3—4 m hohen Stämme des *Encephalartos Altensteinii* im Grase oder an den Ufern der Flüsse, und *Cyathea Dregei* wird nicht nur dort sondern selbst im offenen Gelände 3 m hoch. Ja in den schluchtenartigen Tälern der Flüsse Natals steigen selbst *Strelitzia augusta* und *Phoenix reclinata* bis in die mittlere Region hinauf.

Es ist ein Paradies für Botaniker jeder Richtung.

Ueber die subalpine Region hat THODE[1]) einige Angaben gemacht, aus welchen nur erwähnt sein mag, daß bis dahin 15 *Helichrysum*- und 5 *Erica*-Arten[2]) von dort bekannt waren.

Fig. 8.

Mangroven an der Küste von Natal.

Bruguiera gymnorhiza LAM. Links im Hintergrunde *Hibiscus tiliaceus* L. Mündung des Umkomasflusses.

§ 2. Das südöstliche Litoral.

Ein schmaler Streifen niedrigen Geländes zwischen der Küste und der ersten, 100—300 m hoch gelegenen Terrasse zeichnet sich durch ein subtropisch gleichmäßig warmes und ziemlich feuchtes Klima aus. Im Süden etwa bei East London beginnend, oder wenn man will, als unbedeutender Saum in der Nähe der Küste sich auch noch bis an die Ostecke der Algoabai erstreckend, erreicht derselbe selbst in Natal nur eine Breite von 25—30 km.

Bezeichnend für Klima und Lage sind vor allem die Kulturpflanzen. In den Küstenstrichen Natals gedeihen nicht nur Banane und Ananas, sondern auch das Zuckerrohr bringt

[1]) THODE, Botanische Höhenregionen.

[2]) Nach BOLUS in Flor. cap. vol. IV, 1 sind jetzt schon 25 Arten aus diesen Gebirgsländern bekannt. 1905.

gute Erträge und ist wohl das wichtigste Gewächs des Landes; der Mango ist der beliebteste Obstbaum und die Teekultur scheint gute Fortschritte zu machen.

Aeußerst zahlreich sind die natürlichen Formationen, welche dieses subtropische Gelände

Fig. 9.

Phot. aus einer Handlung in Durban.

Palmen am untern Umgeni (Natal).

Phoenix reclinata Jacq. Nach einer von Durban bezogenen Photographie.

bietet, soweit es nicht schon von der Kultur in Besitz genommen oder sonstwie seines ursprünglichen Pflanzenkleides beraubt worden ist.

An den Küsten die Pescapraeflächen mit *Ipomoea biloba* und *Scaevola Thunbergii*, in den Mündungen der Flüsse Mangroven mit *Avicennia officinalis*, *Bruguiera gymnorhiza* und *Hibiscus tiliaceus*, auf den sandigen Hügeln unmittelbar dahinter ganze Haine der stattlichen *Aloe*

supralaevis. Die gesamte Vegetation der Küstenprovinz wird vor allem von zwei anderen hochstämmigen Monocotylen beherrscht, nämlich der südafrikanischen Fiederpalme *Phoenix reclinata* und der endemischen *Strelitzia augusta*; ja die letztere könnte geradezu als das Symbol dieses Gebietes bezeichnet werden. Sind ihre Stämme im offenen Gelände nur 2—$2^1/_2$ m hoch, so erreichen sie in Gehölzen oder in dichtem Bestande die doppelte Höhe und bilden stellenweise ganze Haine, über denen sich die Wedel der Palme im Winde wiegen. In dem Grase aber, welches die Lichtungen der Hügel zwischen dem waldartigen Busch bekleidet, steht die viel niedrigere Fächerpalme, *Hyphaene crinita*.

Die Buschgehölze bestehen fast ganz aus tropischen oder subtropischen Bäumen, von denen besonders die *Ficus*-Arten durch ihr schönes Laub, die Erythrinen, wie *E. caffra* und *E. abyssinica*, durch ihre scharlachroten Blüten und *Albizzia fastigiata* [flat crown] durch ihre große und eigenartig geformte Krone auffallen. Es wäre eine äußerst dankbare Aufgabe, die Vegetation der Natalländer nach ihren Formationen darzustellen.

§ 3. Die Wälder der Südküste und die Waldinseln.

Größere eigentliche Wälder gibt es nur in den Distrikten von Knysna und Humansdorp, wo sie am Südabhange der Outeniqua-, Longkloof- und Zitzikammaberge bis zu 1100 m in die Höhe steigen und auch am Fuße derselben noch einen Streifen flacheren Geländes einnehmen. Nur in der Nähe der Plettenbergbai erstreckt sich der Wald bis nahe an die Küste.

Außer diesem centralen Kern gibt es kleinere Waldbestände im Westen bei George, Swellendam, Caledon und Kapstadt; im Osten befinden sich solche besonders an den Abhängen der Zuurberge, Amatolas und Drakensberge, und ziehen sich auch in der Form von Waldparzellen und -Streifen in manchen Tälern bis hinunter an die Küste. Bei dem kleinen Maßstab unserer Karte ist es nicht möglich diese Bestände geringerer Ausdehnung darauf anzugeben.

§ 4. Das Centrale Gebiet.

Wer mit dem Begriff der Steppe nicht notwendigerweise das reichliche Vorkommen von Gras verbindet, kann diese Landstriche teils als Succulentensteppen, teils als Zwergstrauchsteppen ansprechen. Es sind eigentlich Halbwüsten. In Ländern, wo für derartige Formationen keine eigenen Namen im Gebrauch sind, würde die Anwendung solcher Bezeichnungen wohl am Platze sein, für Südafrika aber wäre es wirklich schade, das sehr geeignete Wort „Karroo“ fallen zu lassen. Ja, es dürfte ein Gewinn für die Pflanzengeographie sein, wenn sich diese Bezeichnung ähnlich wie das Wort „Macchia“ allgemein einbürgern würde.

Während im Westen der Unterschied in der Vegetation zwischen der Karroo und dem 600 m höher gelegenen Roggeveld ein ziemlich auffallender ist, läßt sich im Osten in bezug auf Hügel und Ebenen kaum ein entsprechender Unterschied machen. In der Karroo gibt es mehr Succulenten und nach der Zahl der Individuen nehmen sie dort einen viel größeren Raum ein als alle übrigen Gewächse zusammen genommen; auf den karroiden Hochflächen dagegen herrschen Zwergsträuchlein vor, der Mehrzahl nach Kompositen. Doch fehlen auch hier die Succulenten nirgends und bilden stellenweise sogar mehr als die Hälfte der Vegetation. Es sind daher beide Teile zu einer Provinz vereinigt worden.

Verschieden von beiden ist die Vegetation der Bergabhänge, welche als eigene Subformation behandelt werden sollte; doch fehlt es dazu noch an dem nötigen Material.

Ein wichtiger Unterschied zwischen beiden Unterprovinzen liegt in der Vegetation der Flußtäler. In der Karroo sind dieselben von breiten, aus Akazien und anderen Bäumen bestehenden Bändern eingefaßt, auf den Hochflächen aber fehlen Bäume so gut wie ganz, und selbst höhere Sträucher sind eine Seltenheit.

Als dritte Unterabteilung der Provinz ist hier Klein Namaland angeschlossen worden, freilich aus einem anderen Grunde. Die Vegetation dieses Landes besteht nämlich zum größeren Teile aus Formationen, welche teils der Karroo, teils den karroiden Hochflächen angehören, hier und da aber auch von Grassteppen, ähnlich denen des Buschmannlandes, durchsetzt sind. Da die Grenzen dieser drei Formationen zur Zeit nur wenig bekannt sind, so ist es nicht möglich zu sagen, wie viel des Landes der einen oder der anderen angehört.

§ 5. Das westliche Litoral.

Kann die Kalahari eigentlich nur deswegen eine Wüste genannt werden, weil sie keine dauernden Ansammlungen von Wasser besitzt, so verdient der westliche Küstenstreifen dagegen mit vollem Rechte diese Bezeichnung. Hier gibt es weite Flächen ohne jeden Pflanzenwuchs und andere, sandige sowohl wie steinige, welche nur so vereinzelt stehende, verkümmerte Gewächse tragen, daß die Kahlheit des Geländes dadurch nicht vermindert wird. Hier finden sich einige der merkwürdigsten Pflanzenformen Afrikas, welche dazu beitragen, diesen Küstenstrich auch floristisch zu einer eigenen Provinz zu gestalten.

In der Nähe der Walfischbai als Namib bezeichnet und dort etwa 90 km breit, erstreckt sich die Wüstenzone im Groß Namalande wohl um die doppelte Entfernung weiter nach Osten, verliert im Süden etwas an Ausdehnung und setzt sich als schmaler Streifen über den Orangefluß fast bis an die Mündung des Olifantsriver fort.

Größere Teile des Geländes bestehen aus Flugsand und Wanderdünen: andere sind steinig oder felsig und verraten das Vorhandensein der wenigen Gewächse erst bei genauerem Zusehen. Erklärlicherweise ist ein solches Land zum größten Teile noch unerforscht; nur wo die nach dem Innern führenden Straßen es durchschneiden, sind Pflanzen gesammelt worden.

Von typischen Bestandteilen der Vegetation seien die folgenden erwähnt: Einige Wüstengräser: *Eragrostis spinosa*[1]) und *Stipa parvula;* die Amarantaceen *Celosia spathulacfolia* und *Aerua desertorum*; weißwollige Kompositen: *Eremothamnus Marlothianus* und *Helichrysum rosco-niveum*; succulente Zwergsträucher: *Zygophyllum Stapfii* und *Salsola Zeyheri;* dornige Geraniaceen: *Pelargonium ferulaceum* und *Sarcocaulon Burmanni;* Sträucher der Alhagiform: *Parkinsonia africana;* Balsamsträucher: *Commiphora saxicola;* Felsen bewohnende Succulenten der Igelform wie *Adenium namaquanum*, *Sesamothamnus* und *Echinothamnus*. Das eigenartigste Gewächs von allen, *Welwitschia mirabilis*, kommt nur in der Namib und ihrer Umgebung vor.[2])

Nur an einer Stelle wird die Wüste von einem bandartigen Streifen einer anders ge-

[1]) Siehe Fig. 118.

[2]) Die Standorte bei Mossamedes liegen außerhalb des betrachteten Gebietes.

arteten Vegetation durchschnitten, nämlich dort, wo sich das Grundwasser des Kuisib unter den Dünen hindurch seinen Weg in das Meer sucht. Hier finden wir *Tamarix articulata* sowohl wie Wüstengräser und auf den Dünen eine andere südafrikanische Merkwürdigkeit, die Naras (*Acanthosicyos horrida*).[1]) Wie die Tamariske, ist diese Cucurbitacee an das Grundwasser gebunden, hat sie dies aber erst erreicht, dann kann selbst der sandgeschwängerte Südwind ihr nichts mehr anhaben. Da sie blattlos ist und ihre Spaltöffnungen in tiefen Furchen wohl versteckt und von hypodermalem Wassergewebe umgeben sind, so vermag sie auch auf dem sonnedurchglühten Sande auszuhalten. Selbst ein Verschütten schädigt sie nicht, denn der Dünensand ist ihr Element. Die spitzen, rebenartigen Triebe zwängen sich leicht hindurch und je mehr Sand sich um sie anhäuft, desto üppiger gedeihen sie und desto höher steigen sie hinauf, die Dünen mit ihren dornigen Hecken krönend.

Auch die *Welwitschia* kommt nur an Standorten vor, wo durch Einsenkungen im Gelände oder Spalten im Gestein für eine etwas bessere Zufuhr von unterirdischer Feuchtigkeit gesorgt ist als dies in der offenen Wüste der Fall sein würde. Dank ihrer immergrünen Blätter vermag sie jede auch noch so geringe Wassermenge sofort zu verwerten, und bleibt ein solches Ereignis auch jahrelang aus, so wartet sie geduldig auf bessere Zeiten.[2])

[1]) Marloth in Engl. Jahrb. vol. IX tab. III.

[2]) Wahrscheinlich liefern ihr auch die ziemlich häufigen Nebel etwas Feuchtigkeit.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Dritter Teil.

Das Reich der Kapflora.

A. Allgemeines.

§ 1. Geographie.

Die Grenzen des Gebietes sind fast durchweg scharf ausgesprochen; denn mit geringen Ausnahmen folgen sie Gebirgszügen von beträchtlicher Erhebung oder den Kontaktlinien der Gesteinsarten, und nicht selten treffen beide Bedingungen zusammen. So wird das Bokkeveld von einer schmalen, in die karroiden Distrikte hineinragenden, Halbinsel der Sandsteinformation gebildet und das Nordende desselben, der 843 m hohe Bokkeveldberg, thront wie ein immergrünes Vorgebirge des Kapgebietes über den Karroogewächsen, welche auf den Schiefern an seinem Fuße herrschen. Von dort folgt die Grenzlinie dem Westrande des Bokkeveldes und der sich daran schließenden Kobe-, Nardouw- und Giftberge, überschreitet den Olifantsfluß etwa beim Doornriver und erreicht die Küste etwas südlich von der Lambertsbai. Auf der anderen Seite verläuft die Linie zuerst am Ostrande des Bokkeveldes, folgt dann dem Fuße der Cedernberge und weiter südlich der östlichen Kante des Kalten Bokkeveldes, wendet sich bei Karroopoort nach Osten, springt nördlich des Hexriverpasses hinüber zum Wagenboomsberg, folgt dem Nordfuße der Langenberge und Outeniquaberge bis zu den Höhen südlich von Uniondale, wendet sich dann wieder nach Norden zu den Baviaanskloofbergen und folgt dem nördlichen Abhange derselben in südöstlicher Richtung, bis sie etwas westlich von der Mündung des Gamtoosflusses die Küste erreicht.

Wie es außerhalb dieses so umgrenzten Gebietes eine ganze Reihe größerer und kleinerer Areale der Kapflora gibt, welche sämtlich durch isoliert liegende höhere Sandsteingebirge bedingt sind, so finden wir innerhalb desselben mehrere Inseln anderer Vegetation, welche zwei verschiedenen Formationen angehören. Die eine Gruppe wird durch Vorposten der Karroo gebildet, die andere aber umfaßt das Waldgebiet der Südküste mit einigen davon abgetrennt liegenden Waldinseln.

Allgemein gesprochen besteht das Gebiet aus einem flachen Küstenstreifen, mehreren hohen Gebirgszügen und einigen wenigen Inlandtälern von geringer Breite. Der Küstenstreifen ist in der südwestlichen Ecke am breitesten und verschmälert sich von dort sowohl nach Norden

wie nach Osten. Ja, an der eigentlichen Südküste bleibt auf beträchtlichen Strecken nur ein schmaler Saum niedrigen Landes übrig, oder die Berge treten überhaupt bis dicht an die Küste heran.

Die Gebirge erreichen eine beträchtliche Höhe. Der Tafelberg ist 1082 m, die Gipfel der Cedernberge und der Hottentottshollandberge sind etwas über 1800 m und die Hexriverberge sogar 2200 m hoch. Da sie alle aus Sandstein bestehen, so ergeben sich überall die gleichen schroffen und zackigen Formen, oder dort wo die Schichten horizontal liegen, die Tafelberggestalt mit mehr oder minder glatt abstürzenden Felswänden und Terrassen.

Nach den Pflanzenformationen lassen sich vier Regionen unterscheiden, nämlich die Niederungen und Küsten, die Hügel und Vorberge, die Bergregion und die Hochgebirgskämme und Gipfel. Schwieriger ist es, eine bestimmte Höhengrenze für diese Regionen anzugeben; denn sie wechselt ziemlich bedeutend je nach der Nähe der Küste. Während auf der Nordseite des Tafelberges, also oberhalb Kapstadts, die Bergregion etwa bei 550 m beginnt, reicht sie bei Muizenberg an der Falsebay bis zu 200 m hinunter. Um aber diese Verhältnisse und ihren Einfluß auf die Formationen recht würdigen zu können, dürfte es nötig sein, vorerst das Klima des Gebietes genauer zu untersuchen.

§ 2. Die Niederschläge.

Es ist eine weit verbreitete Ansicht, daß das Gebiet der überwiegenden Winterregen Südafrikas auch das der eigentlichen Kapflora sei. Dies trifft jedoch nur insofern zu, als allerdings der äußerste Südwesten, welcher die stärksten Winterregen empfängt, auch zugleich die Kapflora in ihrer reichsten Entwicklung zeigt.

Rechnet man zum Winterregengebiete diejenigen Orte, welche während der vier Monate Mai bis August mehr als die Hälfte der jährlichen Gesamtmenge erhalten, so findet man

1. daß das Namaland noch zu ihm gehört, während doch die Kapflora am Bokkeveldberge ihre Nordgrenze erreicht;
2. daß die Ostgrenze schon beim Kap Agulhas liegt und sogar Caledon, das nur wenig über 100 km von Kapstadt entfernt ist, mit nur 46 % davon ausschließt.

Den augenfälligsten Beweis dafür, daß es den Kappflanzen nicht darauf ankommt, ob die Winterregen diejenigen der anderen Jahreszeiten überwiegen oder nicht, erbringen die Beobachtungen auf den Zwartebergen. Hier beträgt nämlich die Gesamtmenge für die erwähnten vier Monate nur 28 % und der eigentliche Winter vom Juni bis August ist sogar die regenärmste Zeit des Jahres, da der Frühling 29, der Sommer 25, der Herbst 26 und der Winter 19 % der Jahresmenge erhalten. Das sind Zahlen, wie wir sie annähernd bei East London und Alicedale, also unter ganz anderen Vegetationsverhältnissen wiederfinden, und doch ist die Pflanzendecke der Zwartebergen oberhalb einer gewissen Grenze von so ausgesprochen südwestlichem Charakter, daß in ihrer Masse nicht mehr fremde Typen auftreten, als auf den Hügeln in der Umgebung Kapstadts.

Die folgende Tabelle zeigt wie groß der Teil des Gebietes der Kapflora ist, welcher östlich der Grenze der überwiegenden Winterregen liegt.[1])

[1]) Siehe Karte 3.

Regenmengen im südwestlichen Kaplande.

Monatsmittel. Jahresmittel. Minimum. Winterregen (4 Monate). Sommerregen (3 und 4 Monate).

Ort und Zahl der Jahre		See-höhe mm	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr mm	Mini-mum mm	Mai, Juni, Juli, Aug. mm	Winter-regen in %	Dez., Jan., Febr. mm	Regen der 3 Som-mer-monate in %	Dez., Jan., Febr., März mm	Regen der 4 Som-mer-monate in %
Kaphalbinsel																						
Observatorium	22	9	21	15	28	55	106	103	105	90	63	47	26	22	682	502	404	59	58	9	87	13
Newlands	(10)	76	15	23	26	114	221	293	204	218	113	93	41	49	1411	1040	936	66	87	6	113	8
Wynberg	22	72	25	18	34	71	165	172	177	154	104	76	34	29	1060	785	669	63	72	7	106	10
Platteklip	(10)	198	18	32	48	104	195	205	173	154	95	71	42	46	1184	792	727	61	96	8	144	12
Tafelberg (Waai)	22	945	51	49	67	134	226	222	235	195	139	118	81	73	1592	1367	879	55	174	11	241	15
Centraler Teil																						
Stellenbosch	22	121	17	16	23	55	111	100	99	94	63	53	30	21	685	551	404	59	55	8	78	12
Paarl	22	152	18	16	23	76	125	137	123	127	74	59	30	20	829	730	513	62	54	6	78	9
Wellington	22	121	20	18	19	61	95	106	87	87	59	50	21	18	643	529	376	58	57	9	76	12
Ceres	22	455	26	15	23	81	172	152	132	131	109	88	41	36	1008	793	588	58	77	7	100	10
Der Westen																						
Malmesbury	22	140	13	12	14	41	69	66	60	60	46	32	18	13	445	358	254	58	38	9	53	12
Piquetberg	22	214	13	15	11	45	85	72	71	62	60	48	22	17	523	434	266	51	45	8	56	11
Clanwilliam	22	75	6	8	7	19	38	34	28	25	23	16	8	5	218	157	125	57	19	9	25	12
Bekous (Bokkeveld) [1]	(3)	± 800	1	7	15	32	108	93	55	73	44	32	15	1	479	316	331	69	10	2	24	5
Rocklands (Kaltes Bokkeveld)	22	762	14	10	13	55	108	89	74	79	58	43	21	21	586	459	350	60	46	8	59	10
Tulbagh	22	149	12	14	14	44	72	58	55	58	53	39	21	17	458	344	243	53	44	9	57	12
Oestlicher Teil																						
Touws River	22	762	13	12	18	26	32	29	28	22	22	16	8	7	234	160	111	47	32	14	50	21
Worcester	22	238	10	9	12	27	37	38	33	35	29	22	10	14	277	230	144	52	32	12	44	16
Robertson	22	183	16	21	20	34	35	31	31	29	30	24	21	16	310	246	126	41	53	17	74	24
Caledon	22	232	25	21	32	50	66	54	57	58	43	39	32	21	499	385	235	46	68	14	100	20
Bredasdorp	22	76	25	31	42	42	55	44	47	55	37	40	36	26	480	394	202	42	82	17	124	26
Cape L'Agulhas	22	17	18	4	25	42	55	51	49	44	31	30	18	17	397	204	198	50	39	10	65	16
Swellendam	22	152	69	61	75	81	89	52	53	64	72	75	63	62	817	636	258	32	192	24	268	33
Heidelberg	22	30	27	31	44	46	47	30	25	37	39	41	34	24	425	356	140	33	82	19	126	30
Riversdale	22	30	28	30	46	46	41	28	29	32	40	32	36	27	415	339	130	31	171	21	132	32
Mossel Bay	22	32	27	35	39	53	43	29	30	34	38	38	33	34	432	351	136	31	96	22	135	31
Waldgebiet																						
George	22	244	83	80	87	69	69	49	37	62	72	68	78	68	823	719	217	26	231	28	318	39
Knysna	22	9	56	52	59	50	60	55	56	62	67	59	61	57	692	543	232	33	169	24	223	32
Storms River	22	177	97	88	88	87	92	64	70	94	108	101	91	100	1080	838	320	30	285	26	374	35
Humansdorp	22	110	44	40	60	57	64	50	46	65	56	56	67	50	655	513	225	34	133	20	193	30
Zwartebergen																						
Zwartebergen Pass	22	1585	68	51	45	65	55	51	30	40	67	59	56	39	627	—	176	28	158	25	204	32

Die Monats- und Jahresmittel, wo nicht anders angegeben, auf Grund 22jähriger Beobachtungen nach SUTTON; die anderen nach BUCHAN oder direkt aus den Met. Reports. Das Minimum aus den Reports der Jahre 1885—94. Die Mengen der Winter- und Sommerregen berechnet aus den beistehenden Zahlen.

[1]) In den Met. Reports ist bei der für unsere Aufgabe besonders wichtigen Station Bekous die Länge als 18° 50′ angegeben, ebenso in BUCHAN. Das ist augenscheinlich ein Irrtum, denn dieser Meridian verläuft ungefähr halbwegs zwischen Van Rhynsdorp und dem Westrande des Bokkeveldes. Nach persönlichen Erkundigungen liegt das Gehöft jedoch auf dem Bokkevelde nahe dem Nordende desselben, also mindestens 700 m höher. Die Länge dürfte etwa 19° sein.

Die vorstehenden Ausführungen ergeben, daß die Regenverteilung innerhalb des Gebietes der Kapflora keine gleichartige und daß der Winter durchaus nicht allgemein die regenreichere Jahreszeit ist. Zu dieser Verschiedenartigkeit in der Verteilung des Regens über die Jahreszeiten kommt nun noch eine große Mannigfaltigkeit in bezug auf die Gesamtmenge, welche die einzelnen Orte erhalten und welche oft innerhalb weniger Kilometer große Unterschiede aufweist. Für das Profil Kapstadt-Tafelberg-Wynberg erhalten wir z. B. die folgenden Zahlen: Kapstadt (Stadthaus) 682 mm; Platteklip am Nordfuße des Tafelberges (198 m) 1184 mm; Maclears Beacon, Gipfel des Berges (1080 m) 1950 mm; Wynberg, Südostfuß des Berges (72 m) 1060 mm. Nun ist es ja bekannt, daß Berge in allen Teilen der Welt Regeninseln erzeugen; Wynberg liegt aber, soweit die Regen bringenden Nordwestwinde in Betracht kommen, auf der Leeseite des Berges in ungefähr gleicher Meereshöhe mit Kapstadt und ist nur 12 km davon entfernt. Aehnliche Unterschiede zeigen sich zwischen der Ost- und Westseite des Berges und wiederholen sich in anderen Teilen des Gebietes.[1])

Lassen wir die höheren Gebirge vorerst außer Betracht, so würde das ganze Gebiet, abgesehen von den Walddistrikten, in drei Teile gegliedert werden können. Diese sind:

1. Der centrale Teil, welcher durch besonders reichliche Winterregen ausgezeichnet ist und die Distrikte Kap-Halbinsel, Stellenbosch, Paarl, Wellington und Ceres umfaßt.
2. Der westliche Teil, von Malmesbury bis etwa zum Olifantsflusse, erhält im Sommer ungefähr ebensoviel Regen wie der erstere, im Winter aber bedeutend weniger.
3. Der südliche Teil, welcher überhaupt nicht überwiegende Winterregen, sondern mehr gleichmäßig über das ganze Jahr verteilte Niederschläge empfängt.

Auch in der Vegetation unterscheiden sich diese drei Abteilungen beträchtlich, soweit die Flächen und Hügel in Betracht kommen; auf den Bergen jedoch ist in dem gesamten Gebiete, vom Bokkeveldberge im Norden bis zu den Ausläufern der Zitzikammaberge im Südosten, in der Vegetation weder physiognomisch noch floristisch ein nennenswerter Unterschied zu bemerken, sofern man nicht nur die Arten, sondern vor allem die Gattungen im Auge behält. Es sind daher in erster Linie die Gebirge, welche die Einheitlichkeit des Gebietes der Kapflora besonders scharf zum Ausdruck bringen.

Diese Gleichartigkeit der Formationen auf den Bergen von einem Ende des Gebietes bis zum andern kann nicht durch die Niederschläge, soweit sie unsere Meßapparate anzeigen, verursacht sein, denn ihre Menge sowohl wie ihre Verteilung über die Jahreszeiten ist, wie wir gesehen haben, eine ziemlich mannigfaltige. Sie ist vor allem auf die sehr beträchtlichen Wassermengen zurückzuführen, welche während des Sommers aus den Wolken in Form kleiner Nebeltröpfchen abgelagert werden und an Halmen und Blättern herabfließen.[2])

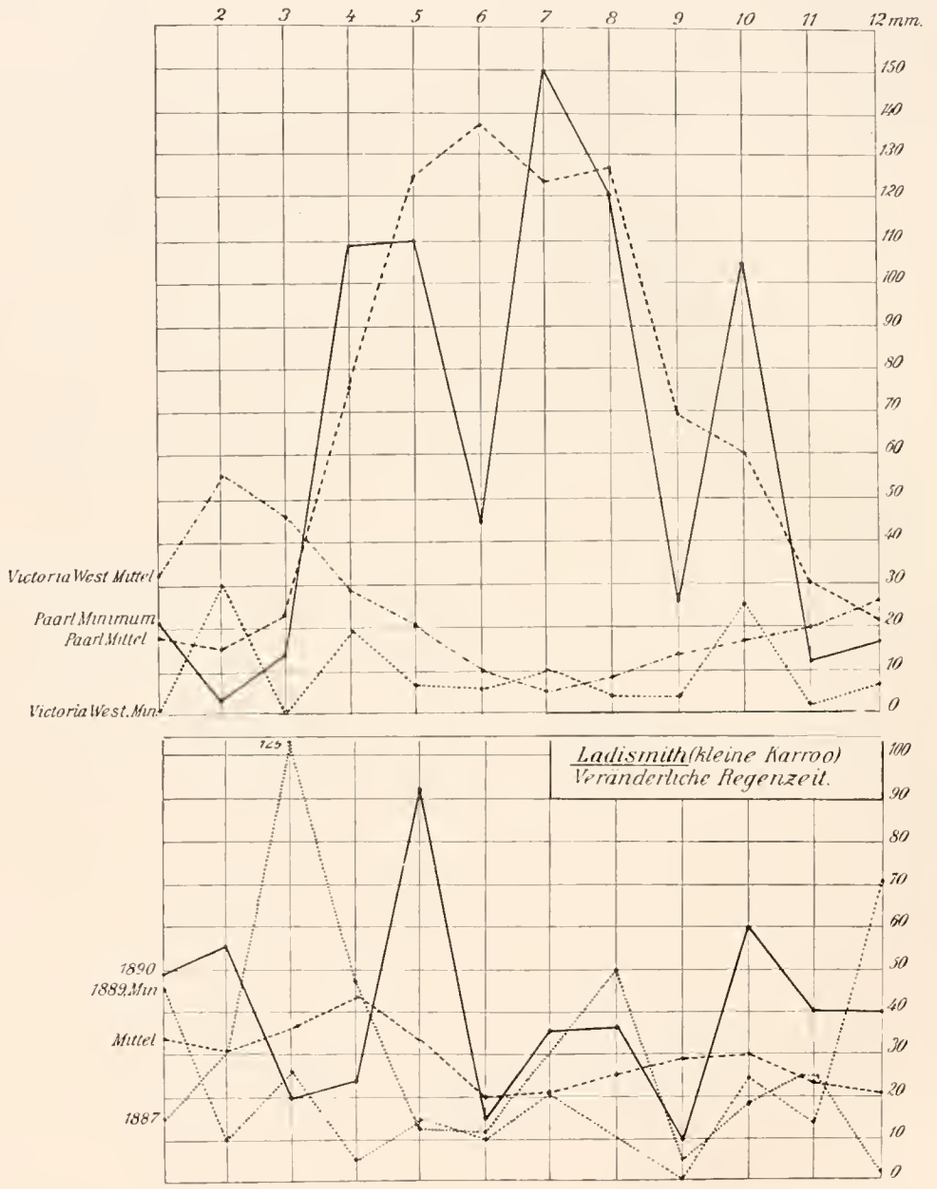
Auch auf eine andere Eigentümlichkeit der Regenverteilung sei noch besonders aufmerksam gemacht; das ist nämlich die größere Zuverlässigkeit der Regen dieser

[1]) Ganz neuerdings sind noch viel erstaunlichere Zahlen gefunden worden. Bei Untersuchungen über die beabsichtigte Anlage von Wasserwerken in den Drakensteinbergen gegenüber Paarl hat sich herausgestellt, daß der Regenfall dieser Berge 2500 mm übersteigt! [Nach Angaben von T. Stewart.]

[2]) Weiteres hierüber siehe Abschn. 3, Kap. 1 dieses Teiles.

Landstriche im Vergleich mit den centralen Teilen des Landes, besonders der Karroo. Während dort an einzelnen Orten die Hauptmenge des so wie so schon spärlichen Regens manchmal im Herbst und manchmal im Frühling fällt und einzelne Jahre vorkommen, in welchen die Gesamtmenge bis zu 40% unter dem Durchschnitt bleibt, finden wir im eigentlichen Süd-

Tafel zum Vergleichen des Regenmittels und -minimums für die Orte Paarl und Victoria West.



westen nichts derart. Hier kommt der Regen immer während der Wintermonate und der Fehlbetrag ist selbst in trockenen Jahren höchst selten mehr als 20%. Für Paarl z. B. liegt das Minimum der 10jährigen Periode nur 18 und für Stellenbosch 21% unter dem Durchschnitt. Bedenkt man, daß sich dies im letzteren Falle auf eine Summe von 700—800 mm bezieht, während der Fehlbetrag von 40% bei Prince Albert die Jahresmenge für diesen Ort

auf 176 mm erniedrigt, so springt der Unterschied der Verhältnisse noch stärker in die Augen; denn es ist für die Pflanzenwelt einer Gegend von viel einschneidender Wirkung, wenn die jährliche Regenmenge von 232 auf 176 mm erniedrigt wird, als wenn statt 800 immer noch 600 mm fallen. Sehr schön zeigt diese Unterschiede das Diagramm (S. 68) der Orte Paarl und Victoria West, welche als charakteristische Typen für diesen Zweck ausgewählt worden sind.

Im Anfang dieses Abschnittes sahen wir, daß bezüglich der Winterregen mancherlei Mißverständnisse bestehen. Ganz ähnlich liegt die Sache bezüglich der trockenen Sommer des Gebietes. Der Südwestecke des Kaplandes werden häufig, im Gegensatz zu den nördlich und östlich davon gelegenen Teilen des Landes, regenfreie Sommer zugeschrieben. Das ist nicht ganz richtig. Man kann den Sommer nur die regenärmere Jahreszeit nennen; nicht nur auf den Bergen, sondern auch am Fuße derselben beträgt die Regenmenge während der drei Sommermonate immer noch eben so viel wie in manchen mit überwiegenden Sommerregen aus-

Gleichmäßigkeit und Veränderlichkeit der Niederschläge.
1. Wenig ausgesprochenes Minimum. 2. Stark ausgesprochenes Minimum. 3. Veränderlichkeit der Jahreszeiten.

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Total mm
1. Paarl	Mittel	18	16	23	76	125	137	123	127	74	59	30	21	829
	Minimum	22	3	14	108	110	45	150	120	26	105	12	16	731
2. Victoria West	Mittel	33	55	45	28	21	10	5	8	13	17	20	26	281
	Minimum	1	30	0	18	7	6	9	4	4	25	2	6	112
3. Ladismith	Mittel	34	32	37	43	33	20	22	25	28	29	23	20	346
	1887	15	30	125	47	14	13	32	51	5	18	24	2	376
	1889	45	9	26	4	15	10	22	11	0	25	13	72	252
	1890	49	56	19	24	91	14	35	30	10	59	40	40	473

Die Mittel aus 22 Jahren; das Minimum aus 10 Jahren.

gestatteten Teilen der Karroo, und selbst das Hinzuziehen des März als vierten Sommermonat ändert nicht viel an den Ergebnissen dieses Vergleiches.

Wenn diese Regenmengen aber genügen, um den Karroopflanzen als Hauptquelle der Feuchtigkeit zu dienen, so sind sie für die Kappflanzen als Zugabe während der trockenen Jahreszeit sicherlich nicht ohne Bedeutung. Da schon östlich von Caledon die Sommerregen zunehmen und in Swellendam für die Monate Dezember bis März sogar 266 mm, d. h. 33 % der Jahresmenge betragen, so kann man hier überhaupt nicht von dem Sommer als einer besonders trockenen Jahreszeit sprechen.

Dagegen fallen in den centralen und westlichen Teilen, also von Kapstadt bis zu den Cedernbergen, während dieser vier Monate nur ungefähr 10 % der Jahresmenge. Das gilt aber nur als Mittel vieler Jahre, denn die Schwankungen der Sommerregen sind im Verhältnis viel beträchtlicher als die der Jahresmengen. Es kommen Sommer vor, in welchen nur wenige Centimeter oder gar nur Millimeter Regen fallen und andererseits solche, welche das Doppelte oder selbst Dreifache des Durchschnittes bringen. Das eine ist für die Landwirtschaft dieser Gegenden so verhängnisvoll wie das andere, denn ein nasser Sommer bedeutet ein schlechtes Weinjahr, weil die Trauben faulen, ehe sie ganz reif geworden sind; bei Regenmangel aber

verdorren die Sommerfrüchte überall, wo nicht künstlich bewässert werden kann, sodaß z. B. Kartoffeln, Melonen und Mais eine Mißernte geben, das Vieh keine Weide findet und selbst die Obstbäume leiden.

Einen wichtigen Fingerzeig gibt uns auch der Vergleich der für die Luftfeuchtigkeit gefundenen Werte.[1]) Während der Februar (8 a. m.) in Kapstadt einen Durchschnitt von 68, in Wynberg von 73 und in Ceres sogar von 94 % zeigt, finden wir an einem ganz im Sommerregen-Gebiete gelegenen Orte wie Kimberley 58 und für Hopetown sogar nur 51 %.

§ 3. Die Temperaturverhältnisse.

Der Hauptcharakter der Wärmeverteilung des südwestlichen Kaplandes ist das Fehlen größerer Extreme, bedingt nicht so sehr durch die maritime Lage als viel mehr durch die eigenartigen Meeresströmungen, worüber Näheres in dem allgemeinen Abschnitte über das Klima des Landes mitgeteilt worden ist. Schneefälle kommen in den Ebenen so gut wie nicht vor, die Berge aber tragen, soweit sie eine Höhe von 1000 m beträchtlich übersteigen, jeden Winter für Tage oder Wochen ein weißes Kleid. Selbst auf dem Tafelberge (1082 m) sieht man in manchen Jahren Schnee; im Mai 1895 blieb derselbe an geschützten Stellen sogar einige Tage liegen. Auf den höheren Gebirgen kommen viel strengere Schneefälle vor, sodaß z. B. im September 1904 der Postwagen auf dem Zwartebergen-Passe (1585 m), trotz eines fünffachen Gespannes, einen Tag lang im Schnee stecken blieb. Auf dem Matroosberge in der Hexriverkette (2220 m) liegt jedes Jahr mehrere Monate hindurch Schnee; ja in manchen Jahren kann man ihn dort noch im Oktober auf weiten Flächen knietief finden.[2])

Andererseits ist auch die Wärme viel mäßiger als in anderen Ländern gleicher geographischer Breite. Das Jahresmittel für Stellenbosch[3]) z. B. ist nur 16,6° und entspricht also ungefähr demjenigen von Neapel, Nizza und der Riviera in 41—43° nördlicher Breite. In Wirklichkeit ist das Klima dieser südwestlichen Ecke des Kaplandes milder als das jener mediterranen Orte; obschon Stellenbosch kein Küstenplatz ist, sondern 20 km landeinwärts liegt, beträgt die Jahresschwankung der Monatsmittel nur 9°.

Die Orte freilich, welche noch weiter von der Küste entfernt liegen, und besonders diejenigen, welche gegen südliche Winde durch Bergketten geschützt sind, haben eine höhere Temperatur, besonders einen wärmeren Sommer. Dazu gehören z. B. schon Paarl, Worcester und besonders Clanwilliam; ja der zuletzt genannte Ort hat von den in obiger Tabelle erwähnten das höchste Jahresmittel des ganzen Kaplandes.

Wie gleichmäßig die Wärme das ganze Jahr hindurch an der Küste ist, geht daraus hervor, daß der größte Unterschied zwischen den Januar- und Julimitteln in der gewählten zehnjährigen Periode für Mosselbay 7,3°, Simonstown 7,8° und Port Nolloth sogar nur 3,7° beträgt. Da auch die etwas von der Küste zurückliegenden Orte wie Stellenbosch oder Riversdale nicht viel größere Extreme zeigen, so haben wir in dem größten Teile des Gebietes ein Klima, das fast allen Kulturpflanzen der gemäßigten Zonen zuträglich ist. So kann man blühende Pflaumenbäume neben den von goldigen Früchten strotzenden Orangenhainen, ja auch in un-

[1]) Siehe Seite 36. [2]) Siehe Fig. 61.
[3]) Stellenbosch 121 m; 34° südlicher Breite.

mittelbarer Nachbarschaft von Bananenpflanzungen sehen. Wie für den Botaniker oder Gärtner keine Jahreszeit ohne ihren Blütenflor ist, so gibt es auch für den Obstzüchter keinen Monat ohne Ernte. Beim Anfang des Jahres reifen Pflaumen, Pfirsiche und die ersten Trauben, im Februar und März ist des Winzers geschäftige Zeit, Birnen und Aepfel werden gepflückt, um in die Kühlräume zu wandern, und ihre Ernte, je nach Lage und Art, bis in den April und Mai ausgedehnt. Dann kommen Orangen und bald auch Guajaven, im September die Loquats,[1]) auch japanische Mispeln genannt, und im Oktober die Erdbeeren, denen sich am Ende des Jahres die Aprikosen anschließen. Es ist der deutsche Sommer und Herbst vereint mit dem Frühling Italiens.

B. Die Regionen und Formationen.

1. Abschnitt.

Küsten und Niederungen.

1. Kapitel.

Die Strandformationen.

§ 1. Die Salz- und Strandwiesen.

Da sich nur an den Mündungen einiger Flüsse oder Flüßchen flaches Gelände findet, welches gelegentlichen Ueberschwemmungen durch das von Sturmfluten zurückgedämmte Brackwasser ausgesetzt ist, so ist diese Formation nicht häufig und wo sie vorkommt, von nur geringer Ausdehnung.

Wenige Kilometer nördlich von Kapstadt, an den Ufern der Tafelbai, bildet der Saltriver solche Wiesen; an der St. Helenabai und an der Südküste finden sich kleinere Strecken, z. B. an den Mündungen des Botriver und Kleynriver.

Nehmen wir als Beispiel die letzteren, so sehen wir, daß die eigentlichen Strandwiesen vor allem von *Eragrostis glabrata* gebildet werden, einem kleinen, kaum einige Decimeter hohen Grase, das mit seinen Rhizomen in dem feuchten Sande ein dichtes Gewirre bildet. Dazwischen kriechen in großen Mengen die Zweiglein einer Convolvulacee mit rundlichen Blättchen und violetten Blüten, *Falkia repens*, und ebenso häufig, ja manchmal fast gesellig auftretend ist die niedliche *Frankenia capitata*. Hier und da mischen sich *Plantago carnosa* und *Statice scabra* reichlicher bei, und an besonders salzigen Stellen herrscht die kosmopolitische *Salicornia fruticosa* sowie die weniger weit verbreitete *Chenolea diffusa*. Wo aber das Gelände ein wenig erhöht ist, und wäre es auch nur um ein oder zwei Fuß, überzieht das südafrikanische Rasengras, *Stenotaphrum glabrum*, den Boden mit einem grünen Teppich, in welchem gelegentlich einige

[1]) *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.

der vorher erwähnten oder sonst nur in den Dünen wachsenden Pflanzen aufkommen. Von solchen wären noch zu nennen *Samolus campanuloides*, *S. Valerandi* und *Polypogon monspeliensis*, ein auch im Mediterrangebiet und Indien weit verbreitetes Küstengras.

Es zeigt sich auch hier die vielfach an anderen Küsten beobachtete Erscheinung, daß viele der Strandgewächse eine weite Verbreitung auf der Erde haben und oft sogar auf beiden Halbkugeln sowie in der alten und neuen Welt gleich häufig sind.

§ 2. Die Stranddünen.

Nicht nur an einem großen Teile der Westküste und den größeren Meerbusen der Südküste, sondern auch in den zahlreichen kleineren Buchten finden sich fast überall Strecken sandigen Strandes, welcher dort, wo die Küste flach ist, also z. B. am Nordufer der Falsebay, in weite Dünenfelder übergeht. Auf diesen Dünen gedeiht eine eigenartige Pflanzenwelt, welche zum Teil zugleich als gestaltende Ursache bei der Bildung der Dünen tätig ist und sie zu dem gemacht hat, was sie heute sind.

Schon in den ersten, vielleicht noch nicht einen halben Meter hohen Hügeln in der Nähe des Strandes finden wir ein kleines, an den Küsten aller warmen Länder weit verbreitetes Gras, *Sporobolus pungens*, den Sand festhalten. Dazwischen gedeihen einige kleinere Kräuter, denen der salzreiche Boden zusagt, wie z. B. *Sebaea ambigua* var. *crassa*. Etwa 5—10 m weiter landein, wo sich der Sand schon zu meterhohen Hügeln angehäuft hat, steht der Strandweizen, *Agropyrum distichum*, und zwar öfter so gesellig, daß er eine eigene Facies bildet. Seine dicken, weit kriechenden Rhizome binden den losen Boden, und die starren, fast blattlosen Halme wachsen leicht durch den angewehten Sand empor.

Gleich häufig, wenn auch vielleicht nicht ganz so nahe an den Strand herangehend, ist *Eragrostis cyperoides*. Dank seiner eingerollten, starren und nadelspitzigen Blätter hat es sich vielfach dort behaupten können, wo das unbewehrte *Agropyrum* vom weidenden Vieh nach und nach ausgerottet und der Flugsand wieder dem Winde überliefert worden ist; ganze Dünenstrecken werden von den heckenartigen Beständen dieses fast unnahbaren Gewächses eingenommen.

Dazwischen stehen, besonders dort, wo zeitweilig Grundwasser unter den Dünen hindurchsickert, größere Bestände des steifen, binsenblättrigen *Scirpus nodosus*, und auf den sandigen Flächen sind zwei einjährige *Senecio*-Arten äußerst häufig, nämlich der fleischige, krausblättrige *S. elegans*[1]) mit violetten Blüten und der gelbblütige *S. maritimus*. Man könnte diese Vegetation die Vorhut der Pflanzenwelt nennen, welche sich dem Meere entgegenstellt, denn hierbei handelt es sich immer noch um flaches Gelände, welches nicht einmal gegen Ueberschwemmung durch Springfluten geschützt ist. Durchschreitet man aber diese Zone, so gelangt man in die erste eigentliche Dünenreihe, welche von fast reinen Beständen eines eigenartigen Strauches,[2]) der *Chymococca empetroides*, eingenommen ist. Viele Kilometer weit kann man am Fuße solcher 3—6 m hohen Dünenketten entlang wandern, ohne ein anderes Holzgewächs als diese Thymelaeacee zu bemerken, deren schlanke Zweiglein wie tausende von Federwedeln im leisesten Windhauche hin und her schwanken, im Sommer aber, von der Fülle scharlachroter Beeren niedergebogen, fast auf dem weißen Sande aufliegen.

[1]) Stammpflanze der kultivierten Cinerarien. [2]) Siehe Fig. 11.

Fig. 10.

Dünen bei der Mündung des Kleynriver.

Auf den Kämmen der Dünen *Rhus crenata* THUNB.; unten die Waehsbeere (*Myrica cordifolia* L.) und vereinzelt *Mundia spinosa* DC.; im Vordergrunde *Ehrharta geniculata* SW.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE, MASS.
LIBRARY

Fig. 11.

Dünensträucher.

1. *Myrica cordifolia* L. $^1/_2$ nat. Größe. 2. *Chymococca empetroides* MEISSN. 3. *Passerina filiformis* L. 4. *Sideroxylon inerme* L. $^1/_2$ nat. Größe.

Hier erscheint auch als flach dem Sande anliegender Strauch die dornenzweigige *Mundia spinosa*,[1]) welche im Winter durch ihre violetten Blüten das Auge des Besuchers auf sich lenkt, im Sommer aber wegen ihrer kirschengroßen, roten Beeren von Vögeln und Kindern eifrig gesucht wird.

Zwischen diesen Gebüschen oder erst auf der nächsten Dünenreihe finden wir dann den wichtigsten Bewohner derselben, die Wachsbeere, *Myrica cordifolia*,[2]) welche so recht dem Leben in dem leicht beweglichen Elemente angepaßt ist. Zahlreiche unterirdische Zweige breiten sich nach allen Seiten in dem Sande aus und senden kurze, wie Myrtenschößlinge aussehende Triebe nach oben. Wo die letzteren vom Sande zugeweht oder niedergedrückt werden, schlagen sie Wurzeln und helfen die Düne zu befestigen, sodaß viele Quadratmeter des Sandes von einem einzigen solchen Zwergstrauche eingenommen und weite Flächen oder Dünenreihen fast ausschließlich von diesem Gewächs mit einer dichten Pflanzendecke bekleidet werden.

Auch die eigenartige Verbreitungsausrüstung der Pflanze trägt viel zu ihrem allgemeinen Vorkommen bei; der Wachsüberzug der im Anfang des Winters reifenden Früchte ist eine Schwimmvorrichtung, vermöge deren sie vom Regenwasser leicht fortgeführt werden können und so an Stellen gelangen, wo es den Wurzeln während der Jugend des Strauches nicht an Bodenfeuchtigkeit fehlt. Erst wenn das Wachs sich abgelöst hat, sinken die Beeren im Wasser unter, sodaß sie bis zu dieser Zeit auch auf Seen und Wassertümpeln vom Winde leicht an alle Ufer getrieben werden. Hat der Strauch aber erst richtig Wurzel geschlagen, so mag der Sand sich über ihm anhäufen so hoch er will, immer neue Zweige dringen durch jede frische Lage und die Düne behält ihr dunkelgrünes, myrtenblättriges Gewand.

Eine ähnliche Verzweigung und Wachstumsweise besitzt *Rhus crenata*,[3]) welche an der Südküste, z. B. an der Mündung des Kleynriver, gleich häufig ist wie die *Myrica* und stellenweise sogar vorherrscht. Es ist schwer zu sagen, welches von beiden Gewächsen besser ausgerüstet ist für den Kampf mit dem Sande, und welches von beiden daher mehr zur Bildung und Erhaltung der dortigen Dünen beiträgt. Auf den niedrigen Dünen und in den Dünentälern behauptet sich auch hier die *Myrica* besser, da aber, wo der Sand sich höher aufgetürmt hat, wird das dichte Pflanzenkleid der höchsten wohl an 15 m hohen Kämme von dieser *Rhus*-Art gebildet.

Einen nicht unbedeutenden Anteil an der Formation haben noch andere *Rhus*-Arten, wie z. B. *R. glauca*, dann *Colpoon compressum*, *Hebenstreitia cordata*, *Polygala myrtifolia*, *Stoebe cinerea*, *Salvia aurea* und besonders *Euclea racemosa*.[4]) Während alle diese Sträucher Laub vom Myrtentypus tragen und *Chymococca* sogar mit ihren schuppenförmigen Blättchen die Cypressenform vertritt, findet sich auch hier vereinzelt ein Strauch mit eigroßen, glänzenden Blättern, nämlich das Milchholz, *Sideroxylon inerme*.[5]) Obgleich es in den Dünen nur strauchig bleibt, fällt es dennoch durch die Größe und den Glanz seiner Blätter auf und besitzt ebenfalls die Fähigkeit, das Wasser aus beträchtlichen Tiefen herbeischaffen zu können. Wo das Milchholz aber gegen Wind und Flugsand genügend geschützt ist, bildet es Bäume, welche sich stellenweise sogar zu Zwergwäldern zusammenschließen. Das ist z. B. in der Nähe der

[1]) Siehe Fig. 17. [2]) Siehe Fig. 11. [3]) Siehe Fig 10.
[4]) Siehe Fig. 19. [5]) Siehe Fig. 11.

Mündung des Kleynrivers der Fall, sowie bei einigen anderen Lagunen der Südküste, wo sie gelegentlich so nahe an das Ufer herantreten, daß sich ihre Kronen in dem klaren Wasser spiegeln. Meistens teilt sich der Baum dicht über dem Boden in mehrere Stämme mit flach gewölbter, gemeinsamer Krone, die unter Umständen einen Durchmesser von 12—15 m erreicht.

Auf den Sandflächen zwischen diesen Holzgewächsen haben sich zahlreiche Kräuter angesiedelt, fast alle mit fleischig gewordenen Blättern, auch wenn sie an anderen Standorten nicht succulent sind; ja mehrere derselben sind außerdem noch mit dichtem Filz bekleidet, wie *Nemia tomentosa*, *Silene crassifolia* und *Cryptostemma niveum*. Die sternförmig auf dem Sande ausgebreiteten Blätter des letzteren sind so weiß, daß sie den Sand noch an Reinheit der Farbe übertreffen. Andere maßgebende Arten dieser Formation sind: *Pelargonium capitatum*, *Senecio maritimus*, *S. elegans*, *Helichrysum retortum*, *Statice scabra* und von Monocotylen *Anthericum revolutum*, der weit verbreitete *Scirpus nodosus* sowie das kleinste der Dünengräser, *Lasiochloa obtusifolia*. Besonders häufig ist die etwa fußhohe *Pentaschistis Zeyheri* sowie ein anderes größeres Dünengras, *Ehrharta gigantea*, dessen meterlange Halme, nicht starr wie *Agropyrum*, sondern schlank und geschmeidig, auch noch auf den höchsten Flugsandhügeln stehen und oft deren einzige Vegetation bilden.

Wie überall in Südafrika, so finden wir auch an der Küste beim Vordringen nach Osten eine allmähliche Veränderung in der Zusammensetzung der Formationen, und selbst wenige Kilometer bedingen manchmal einen wahrnehmbaren Wechsel. Ob dies der doch nur geringen Zunahme der Jahrestemperatur oder der anderweitigen Verteilung der Niederschläge oder beiden Ursachen zugleich oder noch anderen zuzuschreiben ist, muß hier unentschieden bleiben. So wird z. B. *Rhus crenata* erst östlich der Falsebay häufiger, und jenseits des Breederiver gewinnen schon mehrere Celastraceen und eine Salvadoracee, die indisch-madagassische *Azima tetracantha*, über die im Westen vorwiegenden Dünensträucher die Oberhand. Beim Gouritzriver erscheint sogar ein ganz östlicher, ja eigentlich wohl australischer Typus, die einzige Goodeniacee Südafrikas, *Scaevola Thunbergii* E. und Z., welche wohl kaum verschieden ist von der indisch-australischen *Sc. Plumieri* Vahl.

Noch weiter im Osten, z. B. an der Algoabai, ist die Vegetation überhaupt eine andere; da finden wir schon *Ipomoea biloba*, und in den Stranddünen treten auch Aloinen auf, wie die prachtvolle *Gasteria Croucheri* oder noch weiterhin die hochstämmige *Aloe africana*.

Einen eigenen Typus der Dünensträucher bildet *Lycium tetrandrum*. Es wirft im Sommer sein Laub ab und bildet kahle, heckenartige Gebüsche, welche sich mit dem Erscheinen der ersten Herbstregen begrünen. Nur sehr wenige Holzgewächse des südwestlichen Kaplandes zeigen ein ähnliches Verhalten: wahrscheinlich sind sie von Osten her eingewandert.

§ 3. Die Dünenfelder.

Wenn bei der Schilderung der Stranddünen diese von den weiter landeinwärts gelegenen getrennt worden sind, so ist das nur der Uebersichtlichkeit wegen geschehen. In Wirklichkeit gehen die einen überall da in die anderen über, wo es der Raum gestattet und der Seewind freien Zugang hat. Das größte Feld dieser Art finden wir in der Ebene zwischen den Ufern

Fig. 12.

Eragrostis spinosa TRIN.
Ein Bewohner dürrer Sandfelder.

der Falsebay und der Tafelbai, welche die „Cape Flats“ bildet und hier als Kapsche Ebene bezeichnet werden soll.

Hier erstreckten sich in früherer Zeit weite Dünenketten von der südlicheren Bai bis an den Strand bei Blauwberg an der Nordseite der Tafelbai, und die Reisenden des 17. und 18. Jahrhunderts erzählen, wie ihre Wagen manchmal bis an die Achsen in den Sand eingesunken und während eines heftigen Südoststurmes von den Sandmassen fast begraben worden seien. Jetzt ist das freilich nicht mehr möglich, denn man ist den Dünen an ihrem Ursprunge zu Leibe gegangen und hat durch ausgedehnte Pflanzungen weite Strecken nicht nur unschädlich gemacht, sondern viele Quadratmeilen kulturfähigen Landes gewonnen. Der Dünensand ist nämlich durchaus nicht so unfruchtbar wie häufig angenommen wird, was auch aus der nachstehenden Analyse hervorgeht: Kalk 11—18 %; Kali 0,12—0,28 %; Phosphorsäure 0,01—0,09 % (das letztere in den tieferen Lagen); Stickstoff 0,003 %.[1]) Nur der Stickstoffgehalt ist sehr niedrig, doch muß man bedenken, daß er durch den Regen sowohl wie das kapillar aufsteigende Grundwasser beständig erneuert wird. Er genügt jedenfalls den Sandgräsern, also dem Strandweizen und den *Ehrharta*-Arten. Nicht minder gut gedeiht der von der nördlichen Halbkugel eingeführte Helm (Sandhalm), *Ammophila arundinacea*,[2]) sofern das weidende Vieh von ihm fern gehalten wird. Stellenweise behauptet sich auch hier das schon erwähnte Stechgras *Eragrostis cyperoides*, während in den weiter landeinwärts gelegenen

[1]) BRAINE, Reclamation of driftsands.

[2]) Hier wie in Amerika und Australien als „Marramgras“ bezeichnet und viel gerühmt.

Dünenfeldern am untern Olifantsfluß das „Vogelstruisgras", *Eragrostis spinosa*,[1]) ähnliche unantastbare Bestände bildet.

Unmittelbar hinter den durch diese Gräser befestigten Dünen hat man die vom Stickstoffgehalt des Bodens unabhängigen Akazien angepflanzt, besonders *A. saligna* und *A. cyclops*, welche hier ebensogut gedeihen wie in ihrer australischen Heimat und vielfach die einheimische Vegetation verdrängt haben. Die mit lockendem Arillus versehenen Samen der *Acacia cyclops* werden nicht nur vom Winde, sondern auch von den Vögeln überallhin getragen, und man kann in der ganzen weiten Ebene kaum noch irgendwo einen Hügel besteigen, etwa um eine photographische Aufnahme ökologischer Natur zu machen, ohne daß die Gegenwart dieser Eindringlinge das Bild beeinträchtigt.

Der ganze Charakter der Landschaft ist durch diese Akazien verändert worden, freilich nicht nur vom landschaftlichen, sondern auch vom landwirtschaftlichen Standpunkte aus sehr zum Vorteile des Landes. Wo früher weiße Sandflächen oder Dünenketten ein willenloses Spielzeug des Südwindes waren, da steht jetzt vielfach waldähnliches Gebüsch, zwischen dem hunderte von deutschen Bauern ihre Heimstätten gegründet, durch unermüdlichen Fleiß den widerwilligen Boden in ertragreiches Kulturland verwandelt und ganze Gemeinwesen von beträchtlichem Wohlstande geschaffen haben.

Natürlich gibt es trotzdem noch echte Dünen mitten in der Ebene, und bei Kuilsriver, welches 16 km vom Strande der Falsebay entfernt liegt, überragen sie das umliegende flache Land wohl um 10 m. Hier finden wir fast alle Dünensträucher in reichlicher Entwicklung mit Ausnahme derjenigen, welche, wie *Chymococca*, an die unmittelbare Nachbarschaft des Meeres gebunden sind. Diese Gebüsche bestehen aus *Euclea racemosa*,[2]) *Rhus glauca*, *Psoralea bracteata* und *Salvia aurea*, zwischen denen sich hier und da die in verschiedenen Formationen vorkommende *Sutherlandia frutescens* angesiedelt hat. Einzelne Teile des Geländes sind auch hier ganz von der Wachsbeere eingenommen, welche an geschützten Stellen Zwergbäumchen bis zu 3 m Höhe bildet.

Sehr zahlreich tritt an einzelnen Stellen die sonst nicht zur Dünenformation gehörige *Metalasia muricata*[3]) auf, deren weißliche Büsche sich kaum von dem weißen Sande abheben. Häufig sind auch zwei blattlose Schmarotzer, nämlich *Viscum capense*, das besonders auf *Rhus*- und *Euclea*-Arten gedeiht, und *Thesidium fragile*, das man auf den Wurzeln der *Metalasia* wie der *Chymococca* und anderer Arten findet. Von Schlingpflanzen wären zwei Asclepiadeen zu nennen: *Astephanus neglectus* und *Cynanchum africanum*, ferner *Melothria punctata*, welche der *Bryonia alba* nicht unähnlich ist.

In den Dünen von Kalkbai, Glencairn und Nordhoek findet sich auch das eigenartige *Pelargonium gibbosum*,[4]) das eine besondere Erwähnung verdient. Durchsucht man etwa im Dezember das Gebüsch dieser Dünen, so wird man überrascht durch das Vorkommen weinrebenartiger Triebe, die sich viele Meter lang durch das Gezweige strecken aber weder Blätter noch Blüten oder Früchte tragen. Etwas später im Sommer, manchmal schon im Januar, meist aber erst im Februar, erscheinen an den kahlen Trieben Dolden braun-gelber Blüten und mit den Herbstregen auch die prachtvoll lauchgrünen Blätter, welche schöner sind als die irgend einer

[1]) Siehe Fig. 12 und 118. [2]) Siehe Fig. 19.
[3]) Siehe Tafel VI B. [4]) Siehe Fig. 126.

anderen Art dieser großen Gattung. Die fleischigen Reben und besonders die stark geschwollenen Knoten, welche den Artnamen veranlaßt haben, enthalten reichlich Mark, welches als Wassergewebe fungiert und der Pflanze ermöglicht, ihre Blüten vor dem Eintritt der Regenzeit zu entfalten. Obgleich keine Kletterpflanze im eigentlichen Sinne des Wortes, ja nicht einmal ein Spreizkletterer, vermag die Pflanze dennoch die Gebüsche zu ihrem Vorteil zu verwenden und läßt ihre blühenden Endzweige frei hervorschauen.

Auch der kleine *Restio Elcocharis* gehört dieser Formation an und durchwuchert den Sand nach allen Richtungen nach der Weise von *Carex arenaria*, manchmal ein fast wie dichtes Gras erscheinendes Pflanzenkleid der Dünen bildend.

Eine besondere Gruppe von Dünen bilden diejenigen, welche noch heute in Bewegung sind und, unerbittlich vorwärts dringend, gelegentlich schon ganze Gehöfte mit den umgebenden Pinienhainen verschüttet haben. Besonders großartig sind diejenigen, welche an Berglehnen in die Höhe steigen. So hat in der Bucht von Glencairn bei Simonstown eine solche Wanderdüne den 160 m hohen Bergrücken überschritten und dabei, während des Sommers beständig gespeist durch den vom Strande nachgeführten Sand, auf der Leeseite des Berges ganze Wäldchen von *Protea grandiflora* und *Leucospermum conocarpum* allmählich begraben.

Einen nicht unwichtigen Bestandteil dieser Dünenflora bilden die einjährigen Gewächse, wie die Umbellifere *Capnophyllum africanum*, die kletternde Fumariacee *Cysticapnos africana* und eine ganze Anzahl von Kompositen, welche meist im Frühling blühen. Dazu gehören z. B. *Dimorphotheca pluvialis*, *Arctotis acaulis*, *Cryptostemma calendulaceum* und mehrere *Senecio*-Arten sowie einige *Scrophulariaceen*.

2. Kapitel.

Seen, Seeufer, Flüsse und sumpfige Niederungen.

Abgesehen von den beträchtlichen Strecken der Kapschen Ebene, welche nur bei länger anhaltendem Regen überschwemmt sind und von denen noch weiter unten die Rede sein soll, gibt es dort auch einige beständige Ansammlungen von Wasser, die sogenannten Vleys. Um Mißverständnissen vorzubeugen sei darauf aufmerksam gemacht, daß dieses Wort sowohl für dauernde Wasserbecken als auch für jene flacheren Einsenkungen angewendet wird, welche nur zeitweilig Wasser enthalten, hier also im Winter und Frühling gefüllt, im Sommer aber trocken sind. Diese bilden meistens das wertvollere Kulturland des Kolonisten der Kapschen Ebene, denn ohne jede künstliche Düngung eignet es sich besonders gut zum Kartoffelbau und gibt eine reiche Ernte, wenn nicht zu früh einsetzende Herbstregen sie vernichten. Die dauernden Wasserbecken dagegen, d. h. die Vleys im engern Sinne, entsprechen ungefähr den Teichen oder kleineren Seen Norddeutschlands. Der Unterschied in der Größe zwischen Sommer und Winter ist nicht bei allen Vleys der gleiche, denn während diejenigen, deren Ufer völlig flach sind, wie beim Muizenbergvley und Zeekoevley, im Sommer nur halb oder ein Viertel so groß sind als im Winter, ändert sich das Areal einiger andern, welche zwischen hohen Sandhügeln liegen, wie Princesvley, nur wenig, wenn auch ihr Wasserstand um 1 oder 2 m schwanken mag.

Ihr Wasser ist in verschiedenem Grade brackisch, und der Salzgehalt wechselt natürlich

je nach der Jahreszeit, da im Winter viel Regenwasser zugeführt wird und zum Teil wieder abfließt, im Sommer aber die Verdunstung recht beträchtlich ist.

	Juni 1904	Februar 1905
Princesvley	110	192 mg Chlor pro Liter
Langevley	113	240 „ „ „ „
Zeekoevley		310 „ „ „ „
Rondevley		350 „ „ „ „

Während der Salzgehalt dieser Teiche wohl auf die Auslaugung des Dünensandes zurückzuführen ist, werden die lagunenartigen Erweiterungen an den Mündungen einiger Küstenflüsse von Zeit zu Zeit durch Sturmfluten immer wieder mit neuen Mengen Meerwassers versorgt. So beträgt der Chlorgehalt im Kleynrivervley 1—2 g pro Liter, im Muizenbergvley in der Nähe der Küste aber nur $^1/_3$ g und im Saltriver nicht weit von Kapstadt $^1/_2$—$1^1/_2$ g.

Auf Grund dieser Verhältnisse finden wir denn auch vier Haupttypen von Hydrophytenvereinen, freilich in sehr verschiedenem Grade, vertreten und zwar die Enaliden-, die Limnäen-, die Typha- und die anderen Sumpfformationen in mannigfaltiger Ausbildung.

§ 1. Die Brackwasserteiche.

Während innerhalb des Kapgebietes diese Formation nur von geringer Ausdehnung ist, sind weiter im Osten, z. B. an der Algoabai, die Verhältnisse günstiger für ihre Entwicklung; so macht sich im Zwartkopsriver der Einfluß der Flut noch 10 km landeinwärts bemerkbar. Von Blütenpflanzen kommen die weit verbreiteten Gattungen *Ruppia* und *Zannichellia* vor und zwar jene mit zwei Arten, diese aber nur mit einer *(R. rostellata, R. spiralis, Z. palustris)*. Viel häufiger jedoch ist die kosmopolitische *Zostera marina*, welche z. B. im Kleynrivervley schwimmende, dicht verwebte Massen bildet. Der Boden des Sees aber ist stellenweise von einer so dichten, handhohen Vegetation von *Chara Kraussii* bedeckt, daß man von untergetauchten Wiesen sprechen könnte. An ganz seichten und besonders gut geschützten Stellen tritt auch eine dichte Algenvegetation auf, die zum größten Teile aus einer *Ulva* besteht.

§ 2. Die Limnäenformationen.

Entsprechend den beiden Arten von Wasserbecken, den dauernden und den periodischen, finden wir auch zwei verschiedene Pflanzenvereine darin vertreten. In den Teichen besteht die Formation aus zwei fast überall vorkommenden Typen, einer *Nymphaea* und einem *Potamogeton*, nämlich der, dem großen indisch-afrikanischen Florenreiche angehörigen, *Nymphaea stellata*[1]) und dem noch weiter verbreiteten *P. pusillum*. Nur gelegentlich gesellt sich zu ihnen *Limnanthemum Thunbergianum*,[2]) welches von dem nordafrikanischen, aber bis in die Weichsel verschleppten *L. nymphaeoides* auch habituell ziemlich verschieden ist. Es ist im Osten wie im Westen des Kaplandes weit verbreitet und findet sich hier in seitlichen Ausbuchtungen des Olifantsrivers sowohl wie des Bergrivers. Massenhafter tritt das *Potamogeton* auf und bildet schwimmende Inseln, welche bis zu 1000 qm groß und nur schwierig mit einem Boote zu durchfahren sind.

[1]) Siehe Taf II. [2]) Siehe Fig. 14 b.

Den herrlichsten Schmuck dieser Seen bilden die glänzenden Blätter und die bläulichen, seltener violett gefärbten, Blüten der *Nymphaea*,[1]) deren Durchmesser bis zu 20 cm beträgt. Nicht auf dem Wasser schwimmend wie bei *N. alba*, sondern etwa fußhoch darüber emporragend, sind sie in einigen dieser Vleys so zahlreich, daß man vom Boot aus in kurzer Zeit Hunderte sammeln, oder am Ufer wandernd, den Duft derselben wahrnehmen kann.

Fig. 13.

Scirpus Ludwigii Böckl. (*Sc. fluitans* L. var.?).
In Wassertümpeln.

Ganz andere Elemente bilden die Vegetation der periodischen Teiche. Das häufigste Gewächs ist hier *Aponogeton distachyon*, welches manchmal hunderte von Quadratmetern der Wasserfläche mit seinen ovalen Blättern und duftenden weißen Blüten bedeckt. Seine unterirdischen Rhizome sind so stärkereich, daß sie im Sommer, wenn die Teiche trocken geworden sind, von den Eingeborenen wie Kartoffeln geerntet und benutzt werden, während im Winter die Blütensprosse ein willkommenes Gemüse bilden.[2]) Eine ähnliche Lebensweise hat *Oxalis natans* angenommen, die zwar nicht in solchen Mengen auftritt, aber doch manchmal größere Tümpel mit Hunderten oder Tausenden ihrer weißen Blüten schmückt. Auch *Scirpus fluitans* und *Sc. Ludwigii* bilden öfter eine dichte, fast schwimmende Masse ineinander verfilzter Triebe und Blätter, während *Dipidax triquetra* und *Hypoxis aquatica* eher den *Sparganium*-Typus vertreten, dem erstere im blühenden Zustande nicht unähnlich ist.

Weniger auffallend durch Blatt- oder Blütenform ist *Crassula natans*. Ihr Vorkommen zeigt, daß diese so reichlich in Südafrika entwickelte Gattung nicht nur typische Wüstenformen sondern auch echte Hydrophyten umfaßt. Auch in anderen Ordnungen finden sich ähnliche Anpassungen an extreme Verhältnisse.

[1]) Siehe Taf. II.
[2]) Die Pflanze wird deshalb „wateruintje" [Wasserknolle] genannt.

§ 3. Die Rohrsümpfe.

Fast überall da wo das Ufer der Seen seicht ist und der Wasserstand sich nicht zu bedeutend ändert, finden wir einen breiten Saum von *Juncus maritimus*, ja stellenweise sind größere Strecken des flachen Wassers davon eingenommen, wie z. B. im Muizenbergvley. An anderen Orten dagegen wird die Uferzone von zwei südlichen *Typha*-Arten, *T. australis* und *T. capensis*, gebildet, welche sich äußerlich kaum von *T. latifolia* unterscheiden. Während *Phragmites communis*, welche

Fig. 14a.

Phot G. A. Quénet.

Palmietbestand am Breederiver.

Prionium Palmita E. MEYER. Sommer.

in anderen Teilen Südafrikas oft in Menge auftritt, in der Kapschen Ebene keine besondere Rolle spielt, ist das stattliche *Cladium Mariscus* in manchen dieser Seen sehr häufig. Im Retreatvley z. B. bildete es bis vor wenigen Jahren, als die Nachbarschaft noch nicht bebaut war, geschlossene Bestände fast 2 m hoher Stauden. Damals war die *Typha*-Zone auch noch von einem breiten *Nymphaea*-Gürtel begleitet, während das halb sumpfige Ufer dichte Massen der *Zantedeschia*[1]) trug, sodaß die Schilfzone im Winter nach außen hin von Tausenden weiß leuchtender Inflorescenzen der Aracee, im Sommer aber auf der innern Seite von nicht minder zahlreichen Wasserlilien umsäumt wurde.[2])

[1]) In der Flora cap. vol. VII, 1897 ist der KUNTH'sche Name, *Richardia africana*, beibehalten worden. Die „Pflanzen-Familien" haben ihn aufgegeben und *Z. aethiopica* SPRENG. angenommen. [2]) Siehe Taf. II.

§ 4. Die Zantedeschiasümpfe.

Wie sich die Vegetation der Teiche in zwei Formationen gliedert, je nachdem die Wasserspiegel dauernde oder nur periodische sind, so bewirkt diese Ursache auch entsprechende Unterschiede in der Vegetation der Sümpfe, welche je nach dem vorherrschenden Gewächs einerseits als Zantedeschia- oder andererseits als Palmietformation zu bezeichnen wäre. Wo immer der Boden während eines Teiles des Jahres durch sich ansammelndes Regenwasser sumpfig wird, wo Quellen einige Monate hindurch an Abhängen hervorsickern oder Bäche

Fig. 14b.

Palmietformation im untern Bergriver.

Prionium Palmita E. MEYER.; *Salix capensis* THUNB. Im Vordergrunde *Limnanthemum Thunbergianum* GRISEB. Die in der Nähe des Ufers stehenden Palmietpflanzen sind vom Vieh beweidet; die Sträucher des Hintergrundes zum Teil vom Feuer versengt (*Rhus angustifolia* L.). April.

durch ihr Anschwellen höher gelegene Teile des Ufergeländes genügend lange mit Wasser durchtränken finden wir vereinzelt oder in großen Mengen die einzige Aroidee des Gebietes, die stattliche *Zantedeschia aethiopica*.[1]) An günstigen Orten über Meterhöhe erreichend, schmückt sie im Winter und Frühling mit ihren handgroßen, weißen Blütenscheiden alle Grabenränder, quelligen Abhänge, sumpfigen Flächen, feuchten Gebüsche und, wenn auch mehr vereinzelt, selbst schattige Felsspalten der Berge, sofern zeitweilig Wasser darin herabrieselt. Besonders zahlreich tritt sie auf an Orten, welche man mit einem Erlenbruch vergleichen könnte. Hat

[1]) Siehe Taf. III.

sich auch die Erle hier nicht recht akklimatisiert, denn sie kommt nur vereinzelt vor und breitet sich nicht selbständig aus, so wird ihr Platz von der Silberpappel gut ausgefüllt; diese wuchert

Fig. 15.

Ein sumpfiger Graben.

In der Mitte *Cyperus textilis* Thunb.; an der Seite *Cliffortia odorata* L.; oben am Rande Rhenostergebüsch. Januar.

in solchem, periodisch sich in Sumpf verwandelndem Gelände so üppig, daß ein Ausrotten derselben dort, wo sie einmal Fuß gefaßt hat, kaum ausführbar ist oder nur mit großen Kosten erreicht werden kann. Hier kann man im Winter Tausende der weißen Blütenstände zwischen

dem kahlen Gezweige der Pappelschößlinge antreffen, oft ohne ein anderes blühendes Gewächs zwischen ihnen.

Häufig freilich gesellen sich eine Reihe anderer Pflanzen dazu. Das sind von Monocotylen die fast mannshohe *Carex clavata*, die noch höhere, gelb blühende *Wachendorfia thyrsiflora* und die 1—1½ m hohe, rot leuchtende *Antholyza aethiopica*. Wie die Calla [so wird die Pflanze von heimischen Gärtnern genannt], sind auch sie nur im Winter sichtbar, im Sommer aber zeigt sich zwischen dem fahlen Laube der Pappeln außer einem vereinzelten *Carex* nur selten ein anderes Grün oder gar eine Blüte.

In anderer Gemeinschaft, besser gesagt, in einer anderen Subformation, erscheint die *Zantedeschia* zusammen mit *Cyperus fastigiatus* an den Rändern von Gräben und periodischen Sümpfen, deren feuchtere Teile von dichten Massen des meter- bis mannshohen *Cyperus textilis*[1]) eingenommen sind. Letzterer ist so häufig, daß seine langen Halme, wie der Name besagt, zu Flechtarbeiten verwendet werden. In manchen Gegenden finden sich dazwischen auch Gruppen einer großblättrigen Haloragineе, nämlich der *Gunnera perpensa*, der einzigen afrikanischen Art dieser in Südamerika so reich entwickelten Gattung; dabei ist es merkwürdig, daß die Pflanze gerade in dem feuchtesten Teile des Gebietes, der Umgegend von Kapstadt, fehlt.

Mit den Wurzeln in den dauernd feuchten Untergrund hinabsteigend, selbst aber außer dem Bereich des Wassers bleibend, gedeiht hier wie auf den Bergen eine der wenigen großblättrigen *Cliffortia*-Arten *(C. odorata)*, jener Rosaceen-Gattung, welche einen der eigenartigsten Bestandteile der Kapflora bildet. Wie eine meter- oder mannshohe Hecke liegt das dicht ineinander geflochtene Gezweige der *Cliffortia*[1]) zu beiden Seiten des Grabens oder überbrückt denselben mit zähem Gebüsch, das mitunter das Gewicht eines Mannes zu tragen vermag. Von einer Anhöhe aus betrachtet, erscheinen diese Gräben auch im Sommer wie breite grüne Bänder, welche sich zwischen den abgeernteten Feldern oder den mit Rhenostergebüsch bestandenen Hügeln hinziehen. Knoblauch[2]) hat aus dem Umstande, daß die Blätter dieser Art viel weniger xerophil gebaut sind, als die der meisten anderen, z. B. der *C. ruscifolia*, geschlossen, daß sie im Sommer ihre Blätter abwerfen müsse. Das geschieht aber bei keiner der Cliffortien, denn sie sind alle immergrün, auch die mit etwas weicherem Laube, wie *C. graminea*, *ferruginea* und *odorata*. Es gibt der feuchten Standorte genug auch am sonnigen und sommertrockenen Kap.

Wie diese *Cliffortia*, so steigt auch *Psoralea aphylla* von der Ebene bis in die Bergregion hinauf, ein Verhalten, welches nur wenige der hiesigen Pflanzen zeigen. Weniger regelmäßig, aber oft in Menge, finden sich hier zwei größere Kompositen, nämlich *Conyza ivaefolia* und das saftige Früchte tragende *Osteospermum moniliferum*.

Als dritte Subformation kann man die gebüschfreien Niederungen und Flächen bezeichnen, welche im Winter ebenfalls sumpfig sind, im Sommer aber nur feucht bleiben. Sie unterscheiden sich von den sandigen Ebenen, welche als besondere Formation im nächsten Abschnitte behandelt werden, durch die Natur des Bodens, welcher hier aus Lehm besteht und daher wenig durchlässig ist. Diese, ebenfalls „Vleys“ genannten, feuchten Flächen entsprechen im Aussehen noch am meisten heimischen Wiesen, denn ihre Vegetation besteht zum Teil aus

[1]) Siehe Fig. 15.
[2]) Knoblauch p. 27.

Gräsern und Cyperaceen, zwischen denen zahlreiche andere Kräuter und auch Zwiebel- und Knollengewächse gedeihen. Wo infolge des langjährigen Ansammelns von Humus der Boden besonders fruchtbar geworden ist, wird solches Gelände im Sommer kultiviert und häufig mit Mais bepflanzt, im Winter aber sich selbst überlassen. Weniger gut zum Ackerbau geeignete Stellen bleiben vom Pfluge unberührt; sie sind in anderer Weise dadurch wertvoll, daß sie dem Vieh im Sommer, wenn auf den Hügeln nichts Genießbares mehr vorhanden ist, eine auch die trockne Jahreszeit überdauernde Weide bieten.

Das häufigste Gras dieser feuchten lehmigen Flächen ist *Imperata arundinacea*, dessen grobe, etwa meterhohen Halme und Blätter zwar im jungen Zustande vom Vieh genossen werden können, später aber nur als Streumaterial für Stallungen dienen. Von nützlicheren Gräsern sind *Eragrostis curvula*, *Danthonia stricta* und *Ehrharta capensis* am häufigsten. Dazwischen stehen *Scirpus triqueter*, *Mariscus congestus*, *Juncus capensis* und der ubiquitäre *Juncus bufonius*. In diesen Vleys erscheinen zuweilen schönblütige Monocotylen in ungeheurer Zahl. So schmücken im Frühling Tausende des prächtigen *Ornithogalum thyrsoides* viele dieser Wiesen, und seine Blüten bilden sogar einen Gegenstand der Ausfuhr. Die Blütenstände vermögen nämlich so sparsam mit dem im Stengel vorhandenen Wasser umzugehen, daß eine solche, wohl 100 oder mehr Knospen enthaltende Traube, wenn sie zur Zeit des Entfaltens der ersten Blüten gepflückt wird, viele Wochen lang im Zimmer ohne Wasser gehalten werden kann und während dieser Zeit alle ihre schneeigen Blütensterne zur Entfaltung bringt. Nicht ganz so häufig ist das orangefarbene *Satyrium coriifolium*, welches eine wohl 20 cm lange Blütenähre erzeugt und ziemlich häufig auch auf den Abhängen der Hügel auftritt.

Zwischen diesen größeren Gewächsen erscheinen auch viele kleinere, wie z. B. die fast kosmopolitischen Arten *Hydrocotyle asiatica* und *Erodium moschatum*, sowie zwei, auffallend große Blüten tragende, *Drosera*-Arten, *D. cistiflora*[1]) und *D. capensis*, von denen die letztere höher gelegenes und daher im Sommer völlig trocknes Gelände bevorzugt. Beide besitzen eine reich mit Stärke gefüllte Wurzelknolle, sodaß das Verhalten der Pflanzen sehr dem der Orchideen gleicht. Auch Gentianeen sind ziemlich häufig, besonders *Sebaea* und *Chironia*-Arten, wie *S. pallida* und *Ch. nudicaulis*, sodann *Triglochin*, *Limosella capensis*, *Serpicula repens* und andere, in Afrika meist weit verbreitete Sumpfbewohner.

§ 5. Die Palmietformation.

Wenn auch die Flüsse des westlichen Kaplandes meistens beständig sind und selbst im Sommer nicht gänzlich austrocknen, so wechselt ihr Wasserstand doch ganz außerordentlich. Während manche im Spätsommer fast aufhören zu fließen, treten sie im Winter und Frühling nicht selten so weit über ihre eigentlichen Ufer, daß kilometerbreite Strecken der Talsohle von Wasser bedeckt sind. In diesem Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse sind nun zahlreiche Rinnen und Tümpel entstanden, welche meist das ganze Jahr hindurch Wasser halten und so einer eigenartigen Sumpfvegetation Raum zur Entwicklung gegeben haben.

In den sie begleitenden Niederungen sowohl, wie auch im ganzen Bett der kleineren

[1]) Siehe Fig. 39.

und seichteren Flüsse gedeiht nämlich das oft erwähnte Palmiet,[1]) eine Juncacee, welche, wie der gut gewählte koloniale Name sagt, die Tracht einer Zwergpalme mit dem Blütenstande der Schilfgewächse verbindet. Etwa meterhoch, noch schwarz gefärbt von den fasrigen Resten der Blattbasen, trägt der armdicke Stamm eine breite Krone schilfartiger, scharf gesägter Blätter, aus deren Mitte sich im Frühling eine bis zu $1^1/_2$ m lange Blütenrispe erhebt.

Zu Hunderten, zu Tausenden stehen die dicht gedrängten Stämme in dem sumpfigen Gelände der Flußläufe, im Sommer das bräunliche Wasser mit ihren Kronen vor den Sonnenstrahlen schützend, im Winter häufig von dem lehmigen Hochwasser völlig überflutet oder auch entwurzelt. Ganze Wälle der schwarzen Stämme werden bei solchen Gelegenheiten auf das höher gelegene Ufer geworfen, und der Strand in der Nähe der Mündung dieser Flüsse ist dann auf weiten Strecken von ihnen bedeckt. So dicht stehen die Pflanzen, so zäh sind die Blätterbüschel, daß man kleinere Wasserläufe auf ihnen überklettern oder größere mit Benutzung einiger Bretter überschreiten kann.

Schon Lichtenstein[2]) hat den bemerkenswerten Einfluß geschildert, welchen die Palmietvegetation auf die Wasserökonomie der Flüsse hat, indem er als Beispiel einen Fall anführt, wo im Bergriver bei Paarl das Gebirgswasser vier Tage gebrauchte, um eine Strecke von „sieben Stunden", alle Krümmungen mitgerechnet, zurückzulegen.

Ganz ähnliche Verhältnisse bestehen in zahlreichen anderen Flüssen, wo unter Umständen das 100—150 m breite Flußbett völlig damit zugewachsen ist, wie im Kafferkuilsriver bei Riversdale, oder wo zahlreiche Palmietinseln den eigentlichen Strom in viele Arme zerteilen, wie im Olifantsfluß in der Nähe von Piekenirskloof, in den Twentyfourrivers bei Porterville oder im Breederiver in der Ebene von Worcester.

Es ist leicht erklärlich, daß bei solchen Hindernissen das Wasser dieser Flüsse sich viel langsamer verläuft als in den kahlen Flußbetten der Karroo, wo das Palmiet fehlt. Auch im Osten des Kaplandes kommt es nicht vor, wie aus den Verzeichnissen von Sim und Wood hervorgeht. Auf gegenteilige Angaben in Reisebeschreibungen darf man nichts geben. So findet sich z. B. auf einer Karte von F. M. Stapff, welcher das südwestafrikanische Schutzgebiet bereist hatte, im Hinterlande von Sandwichhafen und Walfischbai mehrfach die Bezeichnung „Palmiet" eingetragen, wahrscheinlich um dadurch anzudeuten, daß dort möglicherweise Wasser zu finden sei. Mir erschien das Vorkommen der Pflanze, so weit von seinem eigentlichen Verbreiterungsgebiete, so merkwürdig, daß ich mir eine Staude des von den dortigen Einwohnern als Palmiet bezeichneten Gewächses verschaffte und dadurch feststellen konnte, daß es *Typha australis* und nicht *Prionium* war

In seiner ausführlichen Monographie der Pflanze hat Buchenau[3]) nachgewiesen, wie ausgezeichnet die einzelnen Organe dem Leben unter so eigenartigen und extremen Verhältnissen angepaßt sind. Als Wasserspeicher dient vor allem das reich entwickelte Schwammparenchym des Stammes, welches durch die dicke, wohl die Hälfte der Stammmasse bildende Faserhülle wirksam gegen Wasserverlust nach außen geschützt ist. Lichtenstein schrieb dem Stammgewebe

[1]) Siehe Fig. 14.
[2]) Lichtenstein, vol. II p. 258.
[3]) Buchenau, Aufbau des Palmietschilfes. 1893.

und der Faserhülle irrtümlicherweise eine ganz andere Funktion zu, indem er annahm, daß das darin gespeicherte Wasser nachher allmählich wieder heraussickere, sodaß der Fluß in der Ebene noch lange laufendes Wasser führe, auch wenn es im Gebirge seit Monaten nicht geregnet habe.

§ 6. Die Robbeninsel.

Die heutige Vegetation dieser am Eingange der Tafelbai gelegenen Insel ist eine äußerst ärmliche, in welcher die eigentlichen Kaptypen vollständig fehlen. Es ist anscheinend keine Ericacee, Bruniacee oder Proteacee dort vorhanden, und selbst die Dünensträucher des noch nicht 10 km entfernten Festlandes, wie *Rhus*, *Euclea*, *Gymnosporia*, *Sideroxylon* usw., fehlen.

Nach Mac Owan's[1]) Meinung dürfte die Insel früher eine dichte Gebüschvegetation wie die der nahen Küste getragen haben. Dadurch aber, daß seit der Besitznahme des Kaps durch die Holländer die Insel stets reichlich mit Viehherden besetzt war, welche dort vor den Räubereien der Eingeborenen sicher waren, sind wohl die meisten einheimischen Kräuter sowohl wie die Sträucher ausgerottet worden, und was das Vieh nicht zerstört hatte, wurde durch Feldfeuer vernichtet. Jedenfalls besteht die Vegetation zur Zeit fast nur aus wenigen Halophyten, wie aus der von Mac Owan gegebenen Liste der häufigeren Arten hervorgeht.

Anthericum revolutum
Mesembrianthemum pugioniforme
Emex centropodium
Salicornia fruticosa
Tetragonia fruticosa
Suaeda fruticosa
Exomis axyrioides
Cissampelos capensis
Lycium tetrandrum
Asparagus laricinus.

3. Kapitel.

Die sandigen Ebenen. Zwergstrauch- und Restionaceenheiden.

Da die Dünen an vielen Orten nicht plötzlich aufhören, sondern allmählich in ebenes Gelände übergehen, so findet man an solchen vermittelnden Standorten auch eine Vegetation mit entsprechendem Charakter und begegnet z. B. Gebüschen von *Euclea racemosa* und *Salvia aurea*, zwischen denen sich *Protea mellifera*, *Leucospermum hypophyllum* oder selbst *Erica mammosa* und *Willdenowia striata* angesiedelt haben.

Außerhalb des Bereiches der Dünen aber finden wir eine Pflanzengenossenschaft ganz anderer Zusammensetzung. Während die meisten Dünensträucher Ordnungen angehören, welche in der afrikanischen Flora weit verbreitet sind und besonders auf einen nordöstlichen Ursprung hindeuten, wie die Anacardiaceen, Celastraceen, Ebenaceen, Santalaceen, Sapotaceen und manche Leguminosen und Kompositen, so tritt uns in der eigentlichen Ebene die reine Kapflora in überwältigender Fülle entgegen. Hier setzen Proteaceen, Restionaceen, Ericaceen, Bruniaceen, Thymelaeaceen, Penaeaceen und Stilbeen die Pflanzendecke nicht selten in solcher Ausschließlichkeit zusammen, daß man Vertreter

[1]) Mac Owan, Fodder supply at Robben Island. 1890.

der weiter oben erwähnten Ordnungen erst bei genauerem Durchsuchen oder auch gar nicht aufzufinden vermag. Auch hier zeigt sich dieselbe Erscheinung wie in so vielen anderen Teilen des Landes, daß nämlich die Kapflora dort, wo sie an andere Formationen grenzt, ihnen in überraschender Geschlossenheit gegenüber tritt. Nicht einzeln etwa oder nach und nach erscheinen ihre Elemente sondern gleichzeitig als eine wohl ausgebildete Genossenschaft, sodaß man häufig nur wenige Schritte von den Dünen hinab in die Ebene zu tun braucht, um sofort aus der einen Pflanzenwelt in die andere zu gelangen.

Fig. 16.

Stilbe ericoides L.
Ein typischer Zwergstrauch der Heideflächen.

Solche sandigen Ebenen finden sich sowohl im Westen des Gebietes wie im Süden. Das Hinterland der St. Helenabai, welches sich bis zu den Olifantsriver-Bergen erstreckt, heißt bei den Kolonisten das Sandveld und ist zum großen Teile so flach, daß der Bergriver manchmal meilenweit über seine Ufer tritt und das Regenwasser die vorhandenen Vleys um das Mehrfache vergrößert. Ebenso gibt es beim Kap Agulhas und im Bredasdorpdistrikte ausgedehnte sandige Strecken, und ein wohl 10—20 km breiter sandiger Streifen südlich von Swellendam und Riversdale wird als das Strandveld bezeichnet. Die größte zusammenhängende Fläche dieser Art findet sich aber nördlich und östlich von Kapstadt.

Allen diesen Strecken gemeinsam ist die Restionaceenformation, deren Untersuchung wir uns nun zuwenden wollen. Wo nichts anderes bemerkt ist, beziehen sich die Schilderungen auf die Kapsche Ebene, welche sich zwischen der Falsebai und der Tafelbai vom Fuße des Tafelberges bis an die Hügel erstreckt, welche den Bergen von Stellenbosch, Paarl und Malmesbury vorgelagert sind.

Blickt man am Ende des Winters, also etwa im August, von irgend einer Erhöhung oder gar vom Tafelberge hinunter auf diese weite Ebene, so erscheint fast der größere Teil derselben mit Wasser bedeckt, denn überall blinken kleinere oder größere Wasserspiegel zwischen den grünen d. h. mit Vegetation bedeckten Flächen, oder den weißen Dünen hervor. Es sind dies aber nur zu geringem Teile wirkliche Seen oder Teiche, das Uebrige besteht aus überschwemmten Flächen welche im Sommer trocken werden.

Schon Thunberg[1]) hat diese Verhältnisse in wenigen Worten treffend gekennzeichnet:

„Von tiefem, meist beweglichem Sande bedeckt, im Frühling

[1]) Thunberg, Flor. cap. p. 5.

zum größeren Teile von den winterlichen Regen überschwemmt, im Herbste aber ausgedorrt und fast gänzlich ohne Wasser und Bewohner."

Fig. 17.

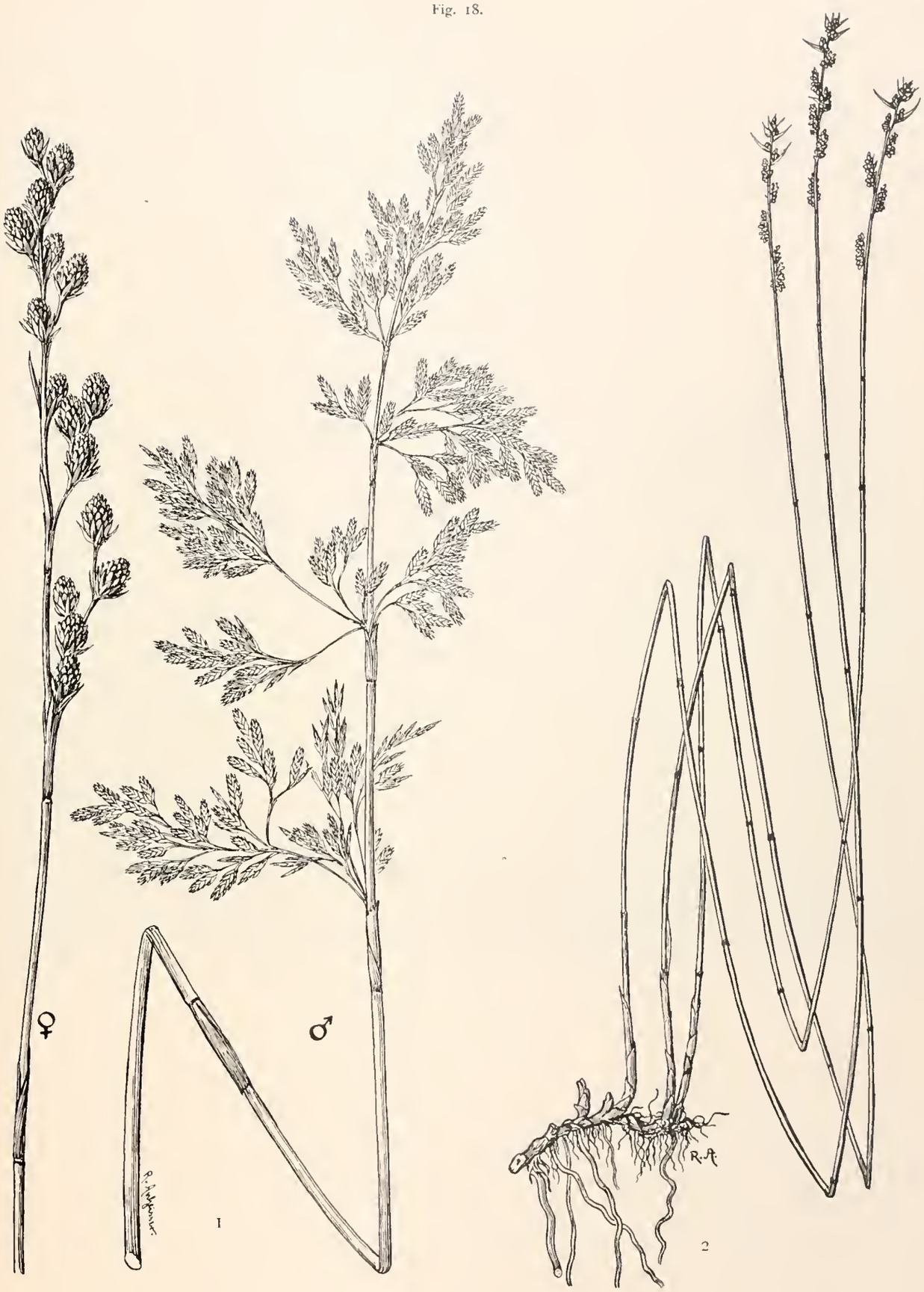
Mundia spinosa DC.

1. Aus der Kapschen Ebene, normal beblättert. 2. Von Touwsriver am Rande der Karroo, die Blätter sind kaum angedeutet, die Blüten aber sehr zahlreich. Beide blühend. Frühling.

An diesen Stellen wird der Untergrund von undurchlässigen Ton- oder Eisensteinlagern[1]) gebildet, welche für die Pflanzen eigenartige Existenzbedingungen ergeben, d. h. einen Winter,

[1]) Diese undurchlässigen Schichten haben einen ähnlichen Einfluß wie der Ortstein der norddeutschen Tiefebene. GRAEBNER p. 123.

Fig. 18.



Restionaceen aus der Kapschen Ebene.

1. *Thamnochortus spicigerus* R. Br. 2. *Dovea Hookeriana* Mast. Links ♀, rechts ♂.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
LIBRARY
MASS

während dessen ihre Wurzeln fast beständig im Grundwasser stecken und einen Sommer, der sehr hohe Anforderungen an die Transpiration der oberirdischen Teile stellt.

Bei der großen Zahl von Arten, welche diese Formationen zusammensetzen, muß sich die Schilderung auf einige der hauptsächlichsten Elemente beschränken. Das genügt in ökologischer Hinsicht um so eher, als, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die große Masse der Vegetation von zwei Typen gebildet wird, nämlich den kleinblättrigen Sträuchern der Myrten- oder Erikenform und den Halmpflanzen, d. h. fast ausschließlich Restionaceen.

Fig. 19.

Phot. E. Dyke

Dünenfeld in der Kapschen Ebene.

Auf der Düne Gebüsch von *Euclea racemosa* L., in der Fläche *Dovea Hookeriana* MAST.
Im Hintergrunde der Tafelberg und der Devilspeak mit dem Tafeltuch.

Zu den wenigen Ausnahmen gehört das größte Gewächs der Formation, die Oleander ähnliches Laub tragende *Protea mellifera*. Zwar nicht auf die Ebene beschränkt sondern auch auf den Hügeln eben so häufig, ist dieser massige, kurz eiförmige, 2—3 m hohe Strauch landschaftlich das wichtigste Gewächs soweit noch keine Fremdlinge, also besonders Akazien oder Föhren, in die Ebene vorgedrungen sind. Stellenweise nur vereinzelt vorkommend, an anderen Orten aber zu dichten Beständen zusammengeschlossen, tragen diese Büsche während des Sommers ein unscheinbares, dunkelgrünes, fast mit lichtem Grau überhauchtes Gewand, bieten aber im Herbst

und Winter mit den Tausenden rosenroter Blütenköpfe, welche die Länge von 10—15 cm erreichen, einen herrlichen Anblick. Kleiner und nur etwa talergroße Blütenköpfe tragend ist *P. Scolymus*, welche jedoch, ähnlich dem etwa meterhohen *Leucadendron Lewisanum* mehr vereinzelt auftritt. Von niedrigeren Proteaceen sind die schlitzblättrigen *Serruria-* und die kleinblättrigen *Mimetes-*Arten häufig, besonders *S. glomerata* und *S. Burmanni*, sowie *M. purpurea*, während das niederliegende *Leucospermum hypophyllum* minder oft seine gelben Köpfchen auf dem Sande zeigt. Hier

Fig. 20.

♀ ***Thamnochortus spicigerus*** R. Br. ♂
Kapsche Ebene. Vorn *Lycium afrum*.

und da kommt auch die großblättrige *Protea cynaroides* schon in der Ebene vor, doch nur in verkümmerter Form; zu ihrer vollen Pracht und Größe entwickelt sie sich nur auf den Bergen.[1])

Zahlreicher an Arten, ganz besonders aber an Individuen, sind die Restionaceen. Am reichlichsten vertreten sind die Gattungen *Restio*, *Dovea* und *Thamnochortus*, doch hat die Zahl der Arten und Gattungen kaum einen Einfluß auf den Charakter der Vegetation, denn in ihren vegetativen Organen und dem gesamten Aufbau sind sie sich so ähnlich, daß öfters erst

[1]) Siehe Taf. X.

die Lupe den Unterschied in der Blütenbildung und die darauf gegründeten Gattungsmerkmale zu erkennen gestattet.

Die größte, wenn auch nicht häufigste Art ist *Thamnochortus spicigerus*, welche wohl $2^1/_2$ m hohe und 1—2 m im Durchmesser haltende Stauden bildet, die im Frühling große, braun glänzende Rispen tragen und besonders da, wo die beiden Geschlechter getrennt stehen, einen höchst eigenartigen Anblick gewähren. Nur bleistiftstark, trotzen die Halme dennoch den Nordwestböen des Winters wie den Südoststürmen des Sommers, aber freilich auch nur vermöge eines so reichlich entwickelten mechanischen Bündelsystems, daß man beim Betrachten des Querschnittes kaum die anderen Gewebe bemerken kann. Das Grundgewebe dient als Wasserspeicher und nur eine ganz dünne, noch vielfach unterbrochene Zone grünen Gewebes der Assimilation. Wie bei so vielen anderen Gewächsen Südafrikas ist auch hier letzteres von ungemein geringer Ausdehnung, eine Einrichtung, welche eben nur in sonnigen Ländern trotzdem reichliche Assimilation gestattet.

Niedriger, wohl nur selten über 1 m hoch, und auch viel schlanker ist die oft große Strecken feuchteren Bodens mit ihren Stauden bedeckende *Dovea tectorum*, welche, wie der Name andeutet, in Mengen geschnitten und wie Röhricht zum Dachdecken verwendet wird. Auch *Willdenowia striata* tritt stellenweise, z. B. im Saldanhabai-Distrikte, gesellig auf und bedeckt die sandigen Flächen und Hügel meilenweit mit ihrem binsenartigen, starren Gestrüpp. Fast ebenso häufig, aber nur $^1/_2$—$^3/_4$ m hoch, sind *Dovea Hookeriana* und *D. cylindrostachya; Restio quinquefarius* und *R. furcatus; Elegia fistulosa; Thamnochortus dichotomus*, *Th. umbellatus* und *Th. cernuus; Hypodiscus albo-aristatus* und noch mehrere andere, während die Zahl der nur gelegentlich oder vereinzelt auftretenden Arten mindestens das Doppelte erreicht. Keine andere Ordnung kommt hier in bezug auf Zahl der Arten und Individuen den Restionaceen auch nur nahe.

Als dritte Gruppe kann man die fast zahllosen Zwergsträucher zusammenfassen, welche den oben erwähnten, zum Teil auf das südwestliche Kapland beschränkten Ordnungen angehören und in Habitus und Laubform einander so ähnlich sind, daß man leicht zwanzig oder auch fünfzig auswählen könnte, welche im blütenlosen Zustande nur mit großer Mühe zu unterscheiden wären.

Wenn Artnamen, die sich auf das Aeußere der Pflanzen beziehen, auch nicht immer richtig gewählt sind und *Othonna arborescens* z. B., welche eine der typischen Karrooformen in der Felsenflora des Tafelberges ist, selten die Höhe von einem Fuß erreicht, so bildet die Häufigkeit vieler Bezeichnungen innerhalb der hier behandelten Formationen dennoch eine bessere Vorstellung von dem Aussehen eines großen Teiles der Gewächse als eine ins einzelne gehende Beschreibung. Unter den Ericaceen z. B. finden wir die Artnamen genistifolia, articulata, empetrifolia, capillaris, diosmaefolia, abietina, tenuifolia usw. mehrfach wiederkehren und in anderen Ordnungen diese sowohl wie ericoides, phylicoides, lycopodioides, passerinoides, pinifolia, linifolia, juniperifolia, buxifolia, myrtifolia, rosmarinifolia, juncifolia, teretifolia, ulicina, cupressina, pinea, laricina, squamosa, virgata, setacea, filiformis usw.

Einige der häufigsten Arten sind folgende: unter den Ericaceen ist die etwa $1^1/_2$ m hohe *E. mammosa* wohl am größten; sie wird meist mit dunkelroten, häufig auch scharlachfarbenen und auf den Bergen mit weißen Blüten gefunden; kleiner, selbst nur $^1/_3$ oder $^1/_4$ m hoch, sind *E. margaritacea*, *pulchella*, *subdivaricata*, *viscaria*, *imbricata*, *corifolia*, *viridipurpurea;*

Simochilus articulatus; Scyphogyne inconspicua und *Salavis axillaris.* Von Thymelaeaceen ist hier wie auf den Hügeln *Passerina filiformis*[1]) die häufigste Art und erreicht oft eine Höhe von 2 m, während die übrigen reichlicher auftretenden Arten meist nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ m hoch sind, nämlich *Gnidia pinifolia, Lachnaea capitata, Struthiola erecta, Cryptadenia uniflora.* Von Bruniaceen ist *Berzelia abrotanoides* meist meterhoch, während eine andere, eigentlich noch häufigere, aber auch auf die Berge steigende Art, *Staavia radiata*, meist nur fußhoch wird. Von Rutaceen sind *Diosma vulgaris*[2]) und *Agathosma villosa* und von den Penaeaceen die kleine *Penaea fruticulosa* die häufigsten Vertreter. Andere, der gleichen Gruppe angehörige Sträuchlein sind: *Stilbe ericoides*,[3]) *Phylica stipularis*[4]) und *Ph. parviflora, Selago spuria* und *S. corymbosa, Cliffortia obcordata.*

Als nächst wichtiger Bestandteil dieser Formation kommen die Zwiebel- und Knollenpflanzen, besonders die petaloiden Monocotylen, in Betracht, welche meist nur einzeln und zerstreut ihre Blütenstände aus dem dunkeln Grün der Zwergsträucher und Restionaceenfelder hervorstrecken, hin und wieder aber auch an feuchteren Stellen einen größeren Teil der Vegetation bilden. Von Liliaceen sind besonders häufig einige *Lachenalia-* und *Anthericum-*Arten, z. B. *L. rubida* und *L. pendula; A. elongatum* und *A. brachypodum* und das eigentlich mehr der Dünenflora angehörige *Anthericum revolutum*, dessen weiße Blüten zwar an sich unscheinbar sind, aber zu großen, mehrfach verzweigten Trauben vereinigt dennoch auffallen.

Farbenprächtiger sind die Amaryllideen, Irideen und Orchideen. Wenn auch *Amaryllis* selbst erst im Bereich der Hügel reichlicher auftritt, so zeichnen sich noch andere Vertreter der Familie durch die Größe ihrer Blütenstände aus; besonders ist dies bei *Brunswigia gigantea* mit einer mehrere Kilo schweren Zwiebel und einer kugligen, wohl 40 cm im Durchmesser haltenden Dolde roter Blüten der Fall. Selbst während der Fruchtreife und noch nach derselben fallen diese Dolden zwischen den zwergigen Sträuchlein auf, denn sie lösen sich bei der Reife ab und rollen, vom Winde getrieben, wie mächtige Bälle nach Art der Steppenläufer über die freie Fläche, bis sie in irgend einem Strauche gefangen werden und dort den Rest ihrer Samen ausstreuen.[5]) Ganz ähnlich verhalten sich die etwas weniger großen *Buphane*-Arten, z. B. *B. ciliaris*, bei welcher sich der Fruchtstand am Grunde des Stieles und nicht an seinem Gipfel ablöst, um dann ein Spiel der winterlichen Stürme zu werden. Die größeren Amaryllideen des Kapgebietes sind fast sämtlich Herbstblüher, welche im März oder April, ja häufig schon im Februar, ihre Blüten entfalten und also meistens abgeblüht haben, wenn die beginnenden Regen neue Blätter hervorlocken. So können die Samen noch im Winter ausgestreut werden, keimen und die erste Zwiebel ausbilden.

Kleinere Vertreter dieser Ordnung sind mehrere *Hypoxis*-Arten wie *H. alba, minuta* und *stellata* und *Hessea stellaris.*

Unter den viel zahlreicheren Irideen sind die *Watsonia*-Arten durch die Schönheit ihrer Blütenstände besonders auffallend. Wenn auch die größte Art, *W. rosea*, in der Ebene nur seltener vorkommt, so erreicht doch *W. iridifolia*, welche hier häufig ist, eine Höhe von $1^1/_2$ m, wovon $^1/_3$ auf die Blütenähre entfällt; am herrlichsten zeigt sie sich, wenn während des Sommers das Gebüsch durch Feuer zerstört worden ist und nun im Frühling diese scharlach-

[1]) Siehe Fig. 11, 31. [2]) Siehe Fig. 34. [3]) Siehe Fig. 16.
[4]) Siehe Fig. 32. [5]) Siehe Fig. 55.

roten Trauben, ein Bild blütenfrischen Lebens, zu Tausenden zwischen den verkohlten Sträuchern stehen. Aus der großen Zahl der *Gladiolus*- und *Moraea*-Arten seien nur einige besonders häufige erwähnt, wie *G. gracilis* und *arenarius*, *M. augusta*, *edulis* und *mira*, sowie die besonders auffallend gebildete *Babiana ringens*. Häufig ist auch die Haemodoracee *Wachendorfia paniculata*.

Unter den Orchideen ist *Satyrium carneum* von ganz hervorragender Größe, denn die massige Blütenähre, welche wohl bis zu 100 rosenfarbner Blüten tragen mag, erreicht Meterhöhe. Gleich auffallend, wenn auch nur halb so hoch, ist das orangefarbene *S. coriifolium*, während mehrere *Disa*-Arten, wie *D. lacera*, *D. lugens* und *D. barbata*, durch die Zierlichkeit und das zarte Blau ihrer Blüten wirken.

Wenn auch mehr als drei Viertel der ganzen Vegetation aus den bisher erwähnten Ordnungen und Gattungen, vielleicht aus den betreffenden Arten bestehen, so gibt es außerdem noch eine große Zahl von Arten aus anderen Ordnungen, welche Beachtung verdienen, da sie entweder gelegentlich zahlreicher werden oder ökologisch besonders interessant oder floristisch bemerkenswert sind. Es dürfte die Uebersicht erleichtern, wenn wir sie nach ihrer Wachstumsweise in drei Gruppen teilen, in Gesträuche, ausdauernde krautige Gewächse und einjährige Pflanzen.

Von etwas größeren Sträuchern treten auf den sandigen, noch halb dünenartigen Strecken manchmal zwei Kompositen auf, nämlich die schon erwähnte *Metalasia muricata* und das auch in der *Zantedeschia*-Formation häufige *Osteospermum moniliferum*, welches geographisch weit verbreitet ist und z. B. auch auf dem Shire-Hochlande vorkommt. Unter den Zwergsträuchlein und Halbsträuchern wären die Papilionaceen *Amphithalea ericifolia* und *Psoralea repens*, die Polygaleen *Muraltia filiformis* und *M. phylicoides* und *Zygophyllum spinosum* vielleicht hervorzuheben.

Von den Kräutern ist das buschige, wohl $^1/_2$ m hohe *Orphium frutescens*, die größte der hiesigen Gentianeen, öfters ein besonderer Schmuck der Flächen, da die rosenfarbenen Blüten groß und glänzend sind, während die mehr an das Gebüsch gebundene *Chironia baccifera* zwar kleinere Blüten aber frischrote Beeren trägt. Einige *Oxalis*-Arten, nämlich *O. variabilis*, *versicolor* und *O. purpurea*, sind hier fast ebenso häufig wie auf den Hügeln, und *Geranium incanum* breitet seine zarten, langgestreckten Triebe besonders an grasigen Stellen aus.

Hier wären auch die Succulenten zu erwähnen. Zwar besitzen viele Arten aus den verschiedensten Familien eine Neigung zum Fleischigwerden der Blätter, sobald sie auf losem Sandboden oder gar auf Sandhügeln und Dünen wachsen, sodaß z. B. *Senecio*, *Arctotis*, *Hebenstreitia*, *Thesium* und *Thesidium*, *Pelargonium* und selbst *Heliophila*-Arten, welche an anderen Standorten Blätter gewöhnlicher Struktur haben, hier saftiger sind. Abgesehen von den erwähnten gibt es aber auch eine Anzahl eigentlicher Succulenten, welche die in der Karroo in großer Reichhaltigkeit entwickelten Typen vertreten. Das sind vor allem *Mesembrianthemum*-Arten, unter denen *M. edule* und *acinaciforme* vorherrschen. Da diese, der eßbaren Früchte wegen als Hottentottenfeigen bezeichneten Gewächse sich mit dem ärmsten Boden begnügen und dabei vom Regenfall fast unabhängig sind, so bleiben ihnen beträchtliche Strecken überlassen, welche im Frühling und Sommer durch die handtellergroßen Blüten in prächtige Blumenbeete verwandelt werden. Da abgerissene Stücke der Pflanzen monatelang lebensfähig bleiben

und in feuchtem Sande leicht Wurzel fassen, so werden sie, besonders die erstere, vielfach zur Befestigung von Sandflächen, Wegrändern, Eisenbahndämmen und dergleichen mit großem Vorteil verwendet. Von den kleineren Arten dieser Gattung sind *M. pomeridianum*, *reptans*, *aduncum* und *tumidulum* ziemlich häufig; doch kommen sie zusammen an Masse der Vegetation den beiden ersten nicht gleich. Aus anderen Verwandtschaftskreisen wären *Crassula cymosa*, *C. undulata* und einige *Othonna*-Arten zu nennen, z. B. *O. linifolia*, *O. digitata* und *O. tuberosa*, welche nicht die schwach fleischigen Blätter sondern unterirdische Knollen als Wasserspeicher verwenden.

Die Cyperaceen, welche sonst in ähnlichem Gelände eine Hauptrolle spielen, treten ganz zurück, nur hier und da werden einige häufiger, wie z. B. *Scirpus antarcticus* und *Ficinia paradoxa*.

Noch spärlicher sind die Gräser vertreten, denn außer dem schon erwähnten *Stenotaphrum* und dem kosmopolitischen *Cynodon Dactylon* verdient kaum eine der wenigen Arten erwähnt zu werden.

Die Zahl der einjährigen Kräuter ist nicht unbeträchtlich, wenn sie auch nur selten gesellig genug auftreten, um das Vegetationsbild zu beeinflussen. Dahin gehören mehrere *Heliophila*-Arten, unter denen *H. pilosa* wohl am zahlreichsten ist; sodann *Cerastium capense*, *Mes. criniflorum* und *pyropacum*, *Grammanthes gentianoides*, *Gymnodiscus capillaris*, *Cotula turbinata* und mehrere *Senecio*, *Sebaea*, *Belmontia*, *Diascia* und *Nemesia*-Arten, wie *Sen. arenarius*, *Sebaea aurea*, *B. cordata*, *D. sabulosa* und *N. bicornis*. Scott-Elliott[1]) ist für das Mißverständnis verantwortlich, daß in der Kapflora keine Annuellen vorkommen sollen, aber Bolus[2]) hat schon darauf hingewiesen, daß seine Liste der Pflanzen der Kaphalbinsel 150 solcher Arten enthält, von denen die meisten an sandigen Stellen der Flächen oder Hügel auftreten.

Als eine Subformation, welche ihrer Oekologie nach wohl der *Zantedeschia*-Formation anzugliedern wäre, erscheinen die zeitweilig überschwemmten und selbst im Sommer noch feucht oder sumpfig bleibenden Stellen. Sie unterscheiden sich jedoch von jener Formation durch den sandigen Boden, welcher infolge seines sauren Charakters eine anders zusammengesetzte, floristisch hierher gehörende, Vegetation trägt. Stellenweise auch Palmiet, *Zantedeschia* und *Satyrium coriifolium* aufweisend, werden solche Standorte meistens von *Leucadendron uliginosum* oder *L. virgatum*, mit vereinzelten Stauden von *Thamnochortus spicigerus* und *Doxea tectorum* eingenommen. Dazwischen stehen mannshohe Senecien (*S. lanceus*), Gruppen der mittelgroßen *Elegia verticillaris* und der kleinen aber äußerst zierlichen *Erica bruniades*, und nicht selten steigt auch *Berzelia lanuginosa*, die sonst feuchte Standorte der Berge bevorzugt, bis in diese kaum 20 oder 30 m über dem Meere liegenden Sümpfe hinab.

[1]) Scott Elliott, Regional distribution. 1889, p. 243.
[2]) Bolus, Sketch. 1905, p. 14.

2. Abschnitt.

Die Hügel und Vorberge.

Wie weiter oben ausgeführt worden ist, besteht ein beträchtlicher Unterschied des Klimas zwischen dem südlichen Teile des Kapgebietes und dem westlichen, indem nur der letztere vorwiegende Winterregen, der erstere aber mehr gleichmäßig über das ganze Jahr verteilte Niederschläge besitzt. In beiden Fällen lassen sich nach der Regenmenge zwei Unterabteilungen bilden. Danach gliedert sich der eine Teil in einen regenreichen, von Kapstadt bis Ceres, und einen regenärmeren, von Malmesbury bis Clanwilliam zu rechnenden Abschnitt, der andere dagegen in einen mäßig mit Regen bedachten, welcher etwa bis Riversdale reicht und sich von dort nördlich der Küstengebirge bis zur Ostgrenze fortsetzt, und dem besonders reichlich mit Niederschlägen versorgten Südabhang der Outeniqua- und Zitzikammaberge. Der schmale zuletzt genannte Küstenstreifen gehört freilich nur zum Teil dem Kapgebiete an, denn überall wo die Regenverhältnisse besonders günstig sind, hat echter Wald die Kapflora verdrängt und ihr nur die weniger gut bewässerten Flächen und Hügel übrig gelassen. Da die Wälder aber nicht zur Kapflora gehören, so würden wir nur drei Hauptabteilungen des Kapgebietes anzunehmen haben. Während an den Küsten und in den Niederungen die erwähnten klimatischen Unterschiede den allgemeinen Charakter der Vegetation wenig beeinflußt und auch auf den Bergen keine ausgesprochenen Verschiedenheiten hervorgebracht haben, zeigen sich in der Hügelregion mancherlei Eigenheiten, welche darauf zurückzuführen sein dürften.

Nicht daß diese drei Teile etwa durch verschiedene Formationen charakterisiert wären. Die Formationen sind die gleichen, denn Hartlaubsträucher und Gebüsche herrschen überall und schließen sich vielfach zu echter Macchia zusammen. Aber die Bestandteile wechseln, und unter Umständen wird der eine oder der andere so vorherrschend, daß er den ganzen Charakter der Gegend bedingt. Eine der am besten ausgeprägten Formationen dieser Art ist das Rhenosterveld, welches als eine besonders eigenartig ausgeprägte Modifikation der Macchia zu betrachten ist.

1. Kapitel.

Das Rhenosterveld.

In mehreren pflanzengeographischen Werken wird dem südwestlichen Kaplande eine ärmliche, auf weiten Strecken vornehmlich aus dem meter- oder nur kniehohen Rhenosterbusche bestehende Gebüschvegetation zugeschrieben. Diese Vorstellung ist in mehrfacher Beziehung unrichtig, denn wo die Vegetation sich selbst überlassen bleibt, ist sie durchaus nicht ärmlich, und das Vorherrschen des Rhenosterbusches beruht in erster Linie auf der eigenartigen Feldwirtschaft, welche in diesen Gegenden betrieben wird. Wir haben es hier nicht mit einer natürlichen, sondern mit einer Kunstformation zu tun.

In den Distrikten Stellenbosch, Paarl, Wellington, Malmesbury, Piquetberg, Tulbagh, Ceres,

Rhenosterfeld im Frühling.

Elytropappus rhinocerotis LESS. Im Vordergrunde eine von *Cynodon Dactylon* PERS. gebildete Grasnarbe mit unzähligen Pflänzchen von *Heliophila pusilla* L. Links am Rande *Lobostemon fruticosus* BUEK, weiter nach rechts ein Busch von *Stoebe cinerea* THUNB. (weiß), dicht daneben *Erica hirtiflora* CURT. In den Rhenosterbüschen hängen die Blütentrauben von *Cyphia volubilis* WILLD. Dahinter Stoppelfelder und eine einsame Pinie. Im Hintergrunde die Berge von Stellenbosch.

MARINE

Fig. 22.

R. Marloth,

100

Zwergsträucher aus der Macchia.

1. *Elytropappus rhinocerotis* Less. Zweig in nat. Größe, Zweiglein vergr., leere Köpfchen vergr., Früchtchen mit Pappus vergr.
2. *Polpoda capensis* Presl. Nat. Größe. 3. *Adenandra serpyllacea* Bartl.

100

Caledon und einigen anderen, d. h. eigentlich überall, wo Getreidebau betrieben wird, ist die Brachwirtschaft allgemein üblich. Als erste Frucht auf einem urbar gemachten Felde wird fast durchgängig Weizen, als zweite Hafer gebaut. Dann überläßt man das Feld sich selbst für eine längere oder kürzere Reihe von Jahren, je nach der Beschaffenheit des Bodens.

Schon im ersten Winter, welcher der letzten Ernte folgt, erscheinen auf dem Felde unzählige Pflänzchen des Rhenosters, welche wohl der ausgezeichneten Flugeinrichtung der winzigen Früchtchen ihre massenhafte Verbreitung verdanken. In den folgenden paar Jahren schließen sich die Rhenosterbüsche mit zunehmender Größe auch dichter zusammen, und im vierten bis fünften Jahre haben wir schon ein gleichmäßiges, etwa meterhohes Gebüsch, welches das Land mit einer graugrünen Decke überzieht, soweit vorher die Getreidefelder reichten. Vielfach werden nun die Büsche nicht älter, denn die Reihe des Gepflügtwerdens ist wieder an dieses Feld gekommen. Das Buschwerk wird mit Hacken ausgerodet, zusammen getragen und verbrannt, und der Wind verstäubt die Asche in alle Richtungen, während daneben die Haferfelder des letzten Jahres wieder sich selbst überlassen werden. Das ist der Ursprung der weiten Rhenosterflächen, von denen die Reisenden berichten.

Fig. 23.

Sträucher der Rhenosterformation.

1. *Cliffortia ruscifolia* L. 2. *Metalasia muricata* R. Br.

Da die Zerstörung des Gebüsches sich alle paar Jahre wiederholt, so findet man kilometerlange Felder der verschiedenen Jahrgänge nebeneinander, vom frischen Stoppelfelde, auf welchem eben die ersten Pflänzchen erscheinen, bis zum meterhohen dicht geschlossenen Gebüsche. Diesen verschiedenen Jahrgängen entspricht dann auch die accessorische Flora dieser Formation. Schon zwischen den Stoppeln steht *Cynodon Dactylon* in solcher Menge, daß es manchmal förmlich Rasen bildet, und *Rumex Acetosella* bedeckt oft große Flächen mit seinen rötlich scheinenden Stengeln und Blättern. Einjährige *Heliophila*-Arten, z. B. *H. pusilla*, erscheinen bald so zahlreich, daß im Frühling das ganze Feld weiß ist von den kleinen, an die heimische *Draba verna* erinnernden Pflänzchen. Während des ersten und zweiten Jahres siedeln sich dann auch noch einige Gräser und andere Kräuter an. Von den ersteren sind *Tristachya leucothrix*, *Pentaschistis airoides*, *Lasiochloa ciliaris* und *Vulpia bromoides* besonders häufig und unter den letzteren einige weit verbreitete Unkräuter wie *Senecio pubigerus* und *Cryptostemma calendulaceum*, welche in ihrem Vorkommen etwa den nordischen *Senecio*- und *Taraxacum*-Arten entsprechen. Fast ebenso häufig sind *Dimorphotheca pluvialis* mit großen weißen Blütensternen und die zierlichen, gelbe Blüten

tragenden *Belmontia*- und *Sebaea*-Arten, wie *B. cordata* und *S. aurea*. Auch eine andere Gentianee, die rotblütige *Chironia baccifera*, sowie das sich in die Sträucher hinauf drängende *Helichrysum odoratissimum* fehlen fast nirgends. Dazu stellen sich bald noch andere dem Rhenoster im Habitus ähnliche Kompositen ein und machen ihm streckenweise die Herrschaft streitig, wie z. B. *Eriocephalus umbellulatus* und *Stoebe cinerea*.[1])

Nach und nach haben sich auch die Zwiebeln und Knollen, welche während der beiden Kulturjahre unterdrückt worden waren, wieder erholt, oder die aus Samen entstandenen Pflänzchen dieser Arten sind blütenreif geworden. So finden wir dann während des Winters und Frühlings zahlreiche Liliaceen, Irideen und Orchideen, von welchen nur eine kleine Auswahl hier gegeben werden kann: *Lachenalia orchioides; Micranthus fistulosus, Moraea edulis, Gladiolus alatus, Synnotia bicolor, Sparaxis grandiflora; Pterygodium catholicum, Disperis villosa* und *D. capensis*, sowie mehrere *Schizodium*-Arten, die nach den Distrikten wechseln, sodaß z. B. *S. flexuosum* und *S. biflorum* auf den Hügeln von Stellenbosch, Paarl und Wellington ziemlich häufig sind, an den Abhängen des Tafelberges aber anscheinend nicht vorkommen. Auch die *Oxalis*-Arten, wie *O. cernua* und *variabilis, hirta, polyphylla* und viele andere, gehören dem gleichen Typus an, während die Pelargonien aus der Sektion *Hoarea* erst im Sommer blühen, wenn ihre Blätter verdorrt sind. Von anderen Geraniaceen fällt *Monsonia speciosa* durch ihre wohl talergroßen roten Blüten auf und von Kompositen die stachliche *Berkheya carthamoides* mit apfelgroßen Blütenköpfen. *Lobelia Erinus* taucht überall auf, und *Cyphia volubilis* läßt ihre weißlichen Blütentrauben von den Rhenosterbüschen herabhängen. Auch die großblütige *Drosera capensis* steht dann zu Tausenden auf den Hügeln und trägt nicht wenig zu der allgemeinen Blumenpracht bei. Einige Monate später freilich, wenn der Boden steinhart geworden, ist von all diesem Blütenschmuck, ja selbst von den Pflanzen nichts mehr zu sehen als höchstens die verdorrten Blätter und Halme. Das ist ungefähr die Entwicklung eines Rhenosterfeldes in der südwestlichen Ecke des Gebietes.

Etwas anders gestaltet sich die Begleitflora in dem nordwestlichen Teile der Provinz, etwa jenseits Porterville und Piquetberg. Hier nehmen vor allem fünf andere Kompositen in gleichem oder sogar überwiegendem Maße an der Bildung der Formation teil. Dies sind *Eriocephalus umbellulatus, Relhania genistifolia, R. cricoides, Pteronia incana* und der fadenblättrige *Euryops tenuissimus*, dessen dichte Blütensträuße oft der ganzen Landschaft einen gelblichen Schein geben. Eine auffallende Erscheinung zwischen all diesen grauen Gesellen ist die frischgrüne, fast hellfarbige *Aspalathus thymifolia*, welche während des Winters eifrig von den Schafen gesucht wird, denn das Laub ist, ungleich dem der meisten ihrer Gattungsgenossen, weich und unbewehrt. Auch hier treten natürlich zahlreiche Kräuter sowie Zwiebel- und Knollenpflanzen auf und zwar in anderen Arten als weiter im Süden. Von einjährigen Pflanzen gibt es eine reiche Ausbeute. Zahlreich sind die Scrophularineen, besonders aus den Gattungen *Nemesia, Hemimeris* und *Zaluzianskia;* von Irideen fallen manche *Babiana*-Arten durch mehrfarbige Blüten, blau, rot oder braun, auf und von Campanulaceen die zwar kleinblütigen aber zierlichen Wahlenbergien. Doch es ist schwierig unter den Hunderten, man möchte fast sagen Tausenden, schönblütiger oder buntblumiger Gewächse einige wenige als besonders bemerkenswert auszuwählen.

[1]) Siehe Fig. 21.

Hier aber dürfte es geboten sein, eine Angabe von Dove[1]) zu berichtigen, welche auch in botanische Werke übergegangen ist. Bei Besprechung der Regenverhältnisse in den Distrikten von Malmesbury, Saaron und Piquetberg heißt es: „Immerhin genügt im Süden die Wasser-„menge (des Regens) dazu, diese Striche vor dem Rufe einer Wüste zu bewahren, allein das „Land als Kulturland zu bezeichnen, wie dies auf Blatt 9 der Perthes'schen Karte von Afrika „geschehen ist, dünkt uns bei der erwähnten Vegetation, dem vielen Sande und dem im Sommer „fast völligen Versiegen selbst größerer Wasserläufe (Bergriver) ein gewagtes Unternehmen." Dove unterschätzt aber die Regenmenge ganz bedeutend, denn der 22jährige Durchschnitt für Piquetberg ist nicht 432 sondern 560 mm. Wer jemals zur Frühlingszeit in diesen Gegenden gewesen ist und sich tagelang von üppig grünenden Saatfeldern begleitet sah, oder wer im November von einem der höheren Berge, z. B. dem Riebeekskasteel oder gar dem Gipfel des Großen Winterhoek, die sich bis an die Grenzen des Gesichtskreises erstreckenden, vom reifenden Getreide gelb gefärbten Flächen geschaut hat, der wird nicht daran zweifeln, daß der Klimatologe dem Geographen jenes Atlas einen ganz unberechtigten Vorwurf gemacht hat. Diese Landstriche sind ja die Kornkammer des südwestlichen Kaplandes!

Daß auch der Boden viel reicher an pflanzlichen Nahrungsstoffen ist, folgt schon aus der kürzeren Ruheperiode, welche die Felder nötig haben, denn meistens wird nur ein Brachjahr nach je zwei Kulturjahren eingeschoben, seltener zwei oder drei, während in Stellenbosch z. B. vier bis fünf oder noch mehr die Regel sind. Infolge dieses schnelleren Wechsels sind die Rhenosterfelder meist mit niedrigerem Buschwuchs bedeckt, in dem die übrigen Hartlaubsträucher der Kapflora fehlen. Auf einer Strecke von 40 km zwischen Porterville und der Pickeniers Kloof habe ich selbst im Frühling kein einziges Sträuchlein einer *Erica* und keine Staude einer Restionacee bemerkt, trotzdem das ganze Land grünte und blühte und bei Kapstadt Abhänge und Flächen von den Blütensträußen zahlreicher *Erica*-Arten bunt gefärbt waren.

Ganz anders tritt uns die Rhenosterformation in den östlichen Distrikten entgegen, also z. B. bei Caledon und Swellendam, denn dort gehören ihr nicht nur die Brachfelder sondern vor allem auch die steinigen Hügel an. Besonders ist dies der Fall auf den „Ruggens", einem alten Meeresboden, welcher durch die erodierende Wirkung der Bäche und Flüsse allmählich in eine Unzahl von Hügeln zerschnitten worden ist, deren gemeinsame Abstammung aus der weithin zu verfolgenden Gleichartigkeit der Schichten und der Oberfläche zu erkennen ist. Da die Verwitterungsprodukte des tonigen Gesteines, besonders die feineren Teile, vom Regenwetter in die Tiefe geführt wurden, so behielten die Hügel selbst nur eine dünne steinige Kruste und können daher nicht als Kulturland sondern nur als Weidefeld benutzt werden. Die hartlaubigen Sträucher aber sowohl wie die xerophilen Gräser und Stauden sind, sobald sie älter geworden, für die Tiere ungenießbar; sie werden daher alle paar Jahre von den Kolonisten durch Feuer zerstört, um jungen Nachwuchs zu erzwingen. Da dieses Verfahren jahrhundertelang geübt worden ist, so mußte dadurch die ursprüngliche Vegetation zerstört und an ihrer Stelle eine Kunstformation groß gezogen werden, in welcher der für das Vieh ungenießbare, dabei mit ausgezeichneter Flugeinrichtung versehene, Rhenosterbusch ungemein begünstigt, die

[1]) Dove, Klima p. 42.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

übrigen Gewächse aber stark zurückgedrängt oder ganz vernichtet wurden. So erschienen die Verhältnisse schon Sparrman[1]) vor 130 Jahren, und auch heute hört man von einsichtigen Kolonisten die gleiche Klage. Dazu kommt, daß durch den regeren Verkehr auf Landstraßen und Eisenbahnen der Strauch eine viel weitere Verbreitung gefunden hat und heute schon nicht nur in der Kleinen Karroo von Touwsriver bis Oudtshoorn, sondern auch in der Moordenaars Karroo, der Bokkeveldkarroo und den östlichen Teilen der Großen Karroo, ja selbst in manchen Teilen der Ostprovinz so häufig geworden ist, daß die dortigen Farmer gesetzliche Maßregeln dagegen vorgeschlagen haben.

Auch Bunbury[2]) berichtet von diesen Gegenden, daß der Busch schon damals (1838) viele Meilen weit das Gelände bedeckte, und heute kann man mit der Eisenbahn stundenlang zwischen Rhenoster bedeckten Hügeln dahinfahren. Während also im Westen der Pflug bei der periodischen Zerstörung der Pflanzendecke die Hauptrolle spielt, ist es hier das Feuer. So können diejenigen Gewächse, welche unterirdische Dauerorgane besitzen, der Vernichtung entgehen, und wir finden schon aus diesem Grunde in der Begleitflora des Rhenosters manche Unterschiede. Was im Westen fehlt, größere Strecken einer geschlossenen Grasnarbe, tritt hier schon gelegentlich auf, das Anzeichen eines besser mit Regen bedachten Sommers. Die beiden wichtigsten Gräser sind *Tristachya leucothrix* und *Anthistiria imberbis*. An einigen Orten sieht man die kopfgroßen Zwiebeln des *Ornithogalum altissimum* in großer Zahl aus dem Boden hervorragen; dabei im Sommer, wenn ihre Blätter längst verweht sind, mit mannshohen Blütenschäften versehen, welche von den Kolonisten recht bezeichnend Magerman genannt werden.

Jenseits Swellendam erscheint auf den Rhenosterhügeln die von Osten bis hierher vorgedrungene *Aloe ferox*, deren 1—2 m hohe Stämme zu Hunderten, ja zu Tausenden aus dem grauen Rhenostergebüsch aufragen und von ferne wie Scharen von Menschen erscheinen, was Thunberg treffend mit seinem Vergleiche „exercitus instar" ausdrückte. Diese Gegenden gehören übrigens kaum noch zur Kapflora, sondern tragen schon einen mehr steppenartigen Charakter. Sie schließen sich eigentlich am nächsten an die Vegetation des östlichen Teiles der Kleinen Karroo an, wie dies *Aloe ferox* und *A. arborescens*, *Schotia speciosa*, *Aitonia capensis*, *Cussonia spicata*, *Rhus-*, *Gymnosporia-*, *Cotyledon-*, *Zygophyllum-*, *Anacampseros-* und *Euphorbia-*Arten andeuten, zwischen denen man nach Proteaceen, Restionaceen oder Eriken vergeblich suchen würde. Nur auf den Bergen und im Sandfelde des Küstengebietes tritt die Kapflora wieder die Alleinherrschaft an. Auch hier bedarf es noch vielfachen Studiums dieser Verhältnisse, um ein besseres Verständnis derselben zu gewinnen.

Wie der Rhenoster so ist hier wie im Westen noch ein anderes Gewächs durch das Feuer vielfach zur Herrschaft gelangt, wenn auch auf andere Weise. Während dank seiner ungeheuren Zahl von Samen und deren Verbreitungsfähigkeit dem Rhenoster weder Pflug noch Feuer etwas anhaben konnten, verdankt eine Iridee, *Bobartia spathacea*, ihre gelegentliche Alleinherrschaft dem letzteren Elemente. Wie die oberirdischen Organe durch ausgezeichnete Schutzeinrichtungen zur Beschränkung der Transpiration gegen jede Dürre gefeit sind, so ent-

[1]) Sparrman vol I p. 326.
[2]) Bunbury, Journal of a residence at the Cape p. 94.

gehen die tief im Boden versteckten Rhizome den Flammen, welche den Rhenoster vernichten. Wo diesem genügend Zeit gelassen wird sich zu entwickeln, verdrängt er nach und nach die *Bobartia* durch Beraubung des Lichtes, wo aber das Feuer häufiger wiederkehrt, da sieht man oft ganze Hügel mit den binsenartigen Halmen und Blättern der *Bobartia* dicht bestanden. Im Winter von zahlreichen anderen Gewächsen durchsetzt, besonders von vergänglichen Monocotylen mit unterirdischen Dauerorganen und einjährigen Kräutern und Gräsern, ist im Sommer in diesen Beständen fast nichts zu sehen als die dicht gedrängten Stauden der *Bobartia*, deren binsenförmige Blätter, schlank und dünn und wohl $1^1/_2$ m lang, in Millionen nach allen Seiten überhängen und das Vorwärtskommen recht beschwerlich machen. „Ambulantibus taediosissima“ wie THUNBERG sagt. Erst wenn im November oder Dezember die gelben Blütenköpfe erscheinen, lassen sich die Halme auch äußerlich von den Blättern unterscheiden. Im Westen wie im Osten, in den Tälern wie auf den Bergen begegnen wir der *Bobartia*, aber nur da, wo das Feuer ihr regelmäßig zu Hilfe kommt, gelangt sie zur Vorherrschaft.

Es würde zu weit führen, die Eigenheiten der Rhenosterformation auch noch in anderen Gegenden zu untersuchen. Die in Vorstehendem geschilderten Typen mögen genügen, die hervorragende Bedeutung, welche die Pflanze unter der Mitwirkung des Menschen erlangt hat, zu erweisen.

Anders erscheint die Rhenosterformation da, wo sie in ihrem ursprünglichen Zustande vorhanden ist, oder wo eine längere Spanne Zeit seit dem letzten Kultureingriff verflossen ist. Wie wir oben gesehen haben, siedeln sich zwischen dem Rhenoster bald Kräuter und ausdauernde Gewächse an, denen nach und nach die verschiedenartigsten Sträucher folgen. Besonders schnelle Fortschritte macht dieser Prozeß, sobald die alten Rhenosterbüsche abzusterben beginnen. Auf den frei gewordenen Plätzen entwickeln sich allerlei Sträucher, welche bis dahin im Schatten des Rhenosters nur kümmerlich ihr Dasein fristen konnten, so schnell, daß der junge Nachwuchs des letztern nicht Zeit hat, sie zu überwuchern. So erhalten wir im Laufe von 15 oder 20 Jahren eine bunt zusammengesetzte Strauchvegetation, darin der Rhenoster wohl noch reichlich vertreten, häufig aber auch ganz zurückgedrängt ist.

Untersuchen wir z. B. einen solchen Rhenosterhügel bei Stellenbosch oder Paarl, so finden wir, daß vor allem zwei andere kleinblättrige Sclerophyllen, *Cliffortia ruscifolia* und *Metalasia muricata*, den Rhenoster zum großen Teile verdrängt haben, ja daß sie unter Umständen selbst gesellig auftreten. Meistens freilich stehen auch andere dazwischen, wie *Dodonaea Thunbergiana*, *Olea verrucosa* und besonders *Leucadendron plumosum*. Wo durch das Absterben ganzer Gruppen des Rhenosters freie Stellen entstanden sind, da bedeckt *Oftia jasminum* mit ihren niederliegenden, durcheinander gewirrten Zweigen den Boden, oder die dicht dem Boden angepreßten Blattrosetten des *Arctopus echinatus*, einer eigenartigen Umbellifere, haben noch keine anderen Pflanzen aufkommen lassen. Je längere Zeit verstreicht, desto mehr kehrt das Rhenosterfeld zu seiner ursprünglichen Pflanzendecke, der Macchia, zurück, und nur an dem Fehlen oder Vorhandensein von einzelnen Kulturmarken, wie Ackerfurchen, Gräben, Ueberresten von Einfriedigungen und dergleichen läßt sich dann erkennen, ob man es mit einer Rhenostermacchia im Urzustande oder einer Neubildung derselben zu tun hat. Das äußerst

seltene Vorkommen solcher Oertlichkeiten aber, sowohl der einen wie der anderen Art, läßt es verstehen, daß viele Reisende dergleichen niemals zu Gesicht bekommen und so zur Verbreitung falscher Anschauungen über die Vegetation des Kaplandes beigetragen haben.

2. Kapitel.

Die Macchien des Tafelberges.

Wo auf den Hügeln des südwestlichen Kaplandes Menschenhand dem Rhenoster nicht zur Herrschaft verholfen hat, oder wo besonders reichliche Niederschläge die übrige Pflanzenwelt, trotz vielfacher Eingriffe, genügend widerstandsfähig machten, finden wir als Hauptmasse der Vegetation erikoides oder lederblättriges, $1\frac{1}{2}$—2 m hohes Gebüsch, daraus hier und da auch höhere Sträucher oder zwergige Bäumchen hervorragen. Selbst Beobachter, welche jahrelang am Kap gelebt, haben, soweit sie nicht überhaupt den Rhenoster als das natürliche Charaktergewächs des Landes hinstellten, nur von einer solchen Vegetation gesprochen und versucht, ihren zwergigen Charakter auf die eigenartigen klimatischen Verhältnisse des Landes zurückzuführen. Das ist aber ein vergebliches Beginnen, denn die eigentliche Vegetation dieses Landes, wie sie beschaffen war ehe die Europäer vernichtend in die Pflanzenwelt eingriffen, und wie sie sich auch nach und nach wieder einstellt, wo sie sich selbst überlassen bleibt, ist eine Macchia von viel reicherer Entfaltung, so üppig wie sie Willkomm[1]) für einige bevorzugte Orte des südlichen Spanien, Rikli[2]) für Korsika, Flahault[3]) und Hardy[4]) für das Languedoc und Beck[5]) für einige der herrlichen Inseln der Adria schildern.

Heutigen Tages freilich findet der Wanderer nur noch spärliche Ueberreste dieser einst großartig entwickelten Gebüschmassen, und besonders selten sind sie im Bereiche der großen Heerstraßen. In versteckte Täler muß man dringen, zu weit abgelegenen Hügeln und Bergen wandern, um die Kapsche Macchia in ihrer ursprünglichen Form kennen zu lernen. Von Kapstadt bis zum Bokkeveld, von der Tafelbai bis zum Gamtoosflusse herrschte sie früher unumschränkt, an der Südküste natürlich teilweise vom Hochwalde verdrängt, im übrigen Gebiete aber nur dort von Felsenheide unterbrochen, wo das Gestein frei zutage tritt.

Diese Anschauung stützt sich nicht allein auf die wenigen, gleich Inseln im Meere stehen gebliebenen Brocken der einstigen Vegetation. Wer sich die Mühe nicht verdrießen läßt, die alten Archive der Kolonie und die Reiseberichte aus den ersten Jahrhunderten der Besitznahme des Landes zu durchstöbern, wird manche Angabe finden, welche ihm einen Einblick in die Beschaffenheit der damaligen Vegetation des Landes gewährt. Auch die Schilderungen der Veränderungen, welche manche Gegenden unter den Augen der noch lebenden Generation erlitten haben, sind für den kritischen Forscher nicht ohne Bedeutung in dieser Frage.

[1]) Willkomm p. 82, 83, 196 usw.
[2]) Rikli, Frühlingsfahrt durch Korsika.
[3]) Flahault, Premier essai de nomenclature p. 25.
[4]) Hardy, Taf. III usw.
[5]) Beck p. 123 usw.

Fig. 24.

Macchia bei Stellenbosch.

Einer der wenigen noch leidlich erhaltenen Bestände. Das Gras im Vordergrunde ist *Tristachya leucothrix* TRIN, links steht ein Baum mittlerer Größe von *Gymnosporia laurina* (THUNB.) SZYSZ., dahinter *Olea verrucosa* LINK, rechts ein besonders großer Busch von *Protea mellifera* R. BR. (3 m), dazwischen etwas *Rhus angustifolia* L. und Rhenostergebüsch. November.

Als Beispiel für die mangelhafte Kenntnis selbst gegenwärtig bestehender Verhältnisse seien die Angaben über das auffallendste Glied dieser Formation, den durch seine Blätter berühmten Silberbaum angeführt. Vielfach ist er beschrieben, vielfach abgebildet worden; fast jedes Reisewerk schildert ihn und bringt sein Bild. Augenscheinlich aber haben die meisten der Verfasser niemals einen erwachsenen Silberbaum gesehen.[1]) Manche lassen ihn überhaupt nicht als Baum gelten, und selbst ERNST MEYER[2]) gibt an, daß er nicht über 20 Fuß hoch werde: alle aber kennen nur die pyramidenförmig aufgeschossenen, quirlständige Zweige tragenden jungen Bäumchen. Daß *Leucadendron argenteum* 15 m hohe Bäume mit

Fig. 25a.

Gymnosporia laurina (THUNB.) SZYSZ.

Ein Ueberbleibsel aus der Herrschaft der Macchia. Das Brachfeld ist mit *Stoebe cinerea* THUNB. bedeckt. Auf der Farm Klapmuts bei Stellenbosch.

Stämmen, die ein Mann nicht umspannen kann, bildet und eine wohl gerundete Krone von der Gestalt einer alten Silberpappel trägt, ist selbst hier in Kapstadt nur wenigen Beobachtern bekannt; und doch gibt es auch heute noch an der Südseite des Tafelberges stattliche Wäldchen solcher Bäume, freilich nicht erreichbar im Wagen oder zu Pferd.

§ 1. Die Hauptbestandteile der Macchia.

Versuchen wir es, das Bild einer voll entwickelten Macchia zu entwerfen, so müssen wir von vornherein darauf verzichten, eine allgemeine, auf alle Teile des Gebietes passende

[1]) Siehe Taf. IV.
[2]) E. MEYER, in DREGE, Dokumente p. 12.

Schilderung zu gewinnen, oder auch nur die Mehrzahl ihrer hier oder dort besonders hervorragenden Glieder kennen zu lernen. Das bloße Aufzählen langer Reihen von Namen hat kaum einen Zweck. So dürfte es am besten sein, vorerst die besonders weit verbreiteten oder sonstwie wichtigen Gewächse der Formation zu besprechen und dann einige der noch hier und da leidlich erhaltenen Gebüschbestände genauer zu untersuchen.

Der Kapschen Hügellandschaft werden von allen Reisenden die Bäume abgesprochen und nur für die Schluchten der Berge kleinere, Galeriewäldern ähnliche Ansammlungen erwähnt. Das trifft heutzutage allerdings im allgemeinen zu. Wie wir aber oben an dem Beispiel des

Fig. 25 b.

Olea verrucosa LINK, die Kapolive.

Das Gebüsch neben dem Baume besteht aus *Rhus tomentosa* L. und jüngerem Nachwuchs der *Olea*, dazwischen *Zantedeschia aethiopica* (L.), SPRENG. in Blute. Auf dem Hügel im Hintergrunde befindet sich ein jüngerer Bestand des Silberbaumes. Oktober. Dieses Exemplar der Kapolive, welches vielleicht das größte dieser Art ist, befindet sich auf dem Gute Uitkyk bei Stellenbosch.

Silberbaumes gesehen haben, beruhen solche Angaben auf Unbekanntschaft mit den abgelegneren Standorten der Gewächse. Noch manche andere Glieder der Macchia werden als Büsche oder Zwergbäume bezeichnet, weil man sie heute meistens nur in dieser Form zu Gesicht bekommt. Das ist z. B. auch mit der Wilden Olive, *Olea verrucosa*, der Fall. Es gibt jedoch noch manches versteckte Gebüsch, wo sie in voller Schönheit zu finden, und manchen vereinzelt im Felde stehenden Baum, der schon seit Generationen geschützt der Vernichtung entgangen ist.

Die verschiedensten Ursachen haben manchen dieser Zeugen aus der Vergangenheit des Landes gerettet. Hier ist es vielleicht der Schatten, welchen ein einsamer Baum den

Arbeitern zur Zeit der Ernte bietet, dort der Schutz, welchen ein anderer in der Nähe des Gehöftes den Ackergeräten gegen Sonne und Regen gewährt; an anderen Orten aber ist es sein Amt als Hüter und Beschirmer eines Familiengrabes. An solchen seit Jahrhunderten geheiligten Stätten sind wilde Oliven zu finden, welche an Größe und Schönheit kaum einem Oelbaume Italiens oder Griechenlands nachstehen; doch ist ihr Vorkommen äußerst selten. Der europäischen Art in Form und Struktur des Laubes äußerst ähnlich, gleicht sie ihr auch

Fig. 26.

Sträucher der Macchia.

1. *Rhus glauca* THUNB. 2. *Myrsine africana* L.

in bezug auf die Widerstandskraft gegen das trockne Klima, in ihrem hohen Alter und weiten Verbreitungsgebiet. Gleich heimisch auf den Felsen des Kaps der guten Hoffnung wie am Nordrande der Karroo oder den Bergen jenseits des Garib, wurde ihr hartes, fast unzerstörbares Holz überall ihr Verderben. Da es keine Wälder gab, wurde jeder irgend erreichbare Baum von den Hügeln und Abhängen herabgeholt, wo immer ein Holz nötig war, das dem Wurmfraß oder der Fäulnis zu widerstehen vermochte. Bei dem ungemein langsamen Wachstum des Baumes, welches noch geringer ist als das der kultivierten Art, konnte der Nachwuchs

nicht im entferntesten die Lücken ausfüllen, und so finden wir nur dort größere Bäume erhalten, wo ein Zufall sie vor der Axt bewahrt hat.

Wie ähnlich diese Olive der europäischen Art ist, geht auch daraus hervor, daß die von RIKLI[1]) gegebene Abbildung eines Olivenbaumes bei Ajaccio oder die von SCHIMPER[2]) abgebildete Gruppe von Oelbäumen bei Nizza ohne weiteres als südafrikanische Landschaft ausgegeben werden könnte.

Fig. 27.

Olea verrucosa LINK. Zweig, nat. Größe.

Ganz anders von Gestalt tritt uns *Gymnosporia laurina*[3]) entgegen. Massig ist die Krone und so dicht gedrängt das Laub, daß kein Sonnenstrahl sich hindurchzwängen, noch stundenlanger Regen sie durchdringen kann. Dunkelgrün hebt sich der Baum, dessen untere Zweige fast die Aehren streifen, von dem Gelb des Weizenfeldes ab, darinnen er pietätvoll belassen worden ist, oder von dem Grau des Rhenostergebüsches eines Hügels, auf welchem er eine Granitkuppe schmückt. Sein Blatt ist von ledriger Beschaffenheit, wie auch einer seiner Namen besagt, *Scytophyllum laurinum*, dabei aber noch fester und zäher als das des Lorbeers.

Wie selten diese Bäume geworden sind ist auch daraus zu erkennen, daß SONDER[4]) nur von 3 m hohen Büschen spricht, und daß mir auf der ganzen Kap-Halbinsel kein einziges bemerkenswertes Exemplar bekannt geworden, trotzdem die strauchige Form fast überall zu finden ist.

Die Familie, welche der südafrikanischen Macchia vor allen andern ihr eigenartiges Gepräge verleiht, die der Proteaceen, besitzt außer der nicht hierher gehörigen Gattung *Faurea* nur zwei Arten, welche Baumgestalt erreichen, das schon erwähnte *Leucadendron* und den Wagenbaum, *Protea grandiflora*, von denen jenes nur ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet hat, während diese ein Charakterbaum der ganzen Kapprovinz ist.

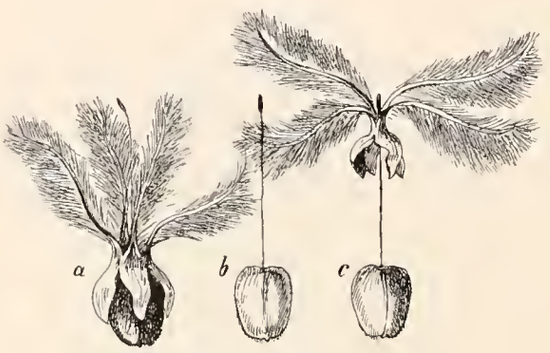
Dem bezüglich des Silberbaumes weiter oben Gesagten seien hier einige Er-

[1]) RIKLI p. 88. [2]) SCHIMPER p. 530.
[3]) Siehe Fig. 25a.
[4]) HARVEY und SONDER, Flora cap. vol. I p. 471.

gänzungen hinzugefügt. Die Ansicht, daß derselbe nur an den Abhängen des Tafelberges vorkomme, ist, wie manche ähnliche Behauptung früherer Reisender, nicht stichhaltig, denn es gibt ziemlich zahlreiche Standorte desselben in den Distrikten von Stellenbosch und Paarl.[1]) Freilich sind wohl alle diese Wäldchen künstlichen Ursprungs, d. h. sie wurden durch Ansiedler aus Samen erzogen und haben sich dann selbständig erhalten, wenn auch nicht weiter ausgebreitet.

Leucadendron argenteum tritt nämlich stets gesellig und als geschlossener Bestand auf, und nur dort finden wir es vereinzelt im Gebüsch stehen, wo ehemalige Haine desselben durch Feuer oder Menschenhand vernichtet worden sind. Wollen wir nun nicht annehmen, daß die zahlreichen, viele Kilometer voneinander entfernt gelegenen, Wäldchen Ueberbleibsel eines einstigen, ungeheuren *Leucadendron*-Waldes seien, so müssen wir künstliche Verbreitung als die Ursache dieses Vorkommens betrachten, denn selbständig konnte der Baum die Kapsche Ebene unmöglich überschreiten. Seine Samen, welche etwa die Größe kleiner Haselnüsse haben, sind dazu viel zu schwer. Schrittweise kann es aber auch nicht geschehen sein, denn in dem sandigen Boden der Ebene wächst der Baum überhaupt nicht, was vielfache Anpflanzungsversuche bestätigt haben. Die höchst interessante Flugeinrichtung der Samen genügt wohl, um sie einige Meter weit vom Baum fortzutragen, aber meilenweit — und die Ebene ist an ihrer schmalen Stelle immer noch 15 km breit — war das nicht möglich. Dazu kommt, daß die Samen ihre Keimkraft in wenigen Wochen verlieren und als ein weiteres erschwerendes Moment, daß der Baum zweihäusig ist.

Fig. 28.



Same des Silberbaumes
mit dem zum Fallschirm gewordenen Kelch.

Da uns die Geologie keinen Fingerzeig in dieser Frage gibt, so ist eine Entscheidung derselben auch nicht möglich. Wie dem auch sei, heute gedeiht der Baum nur innerhalb der regenreicheren centralen Abteilung des Kapgebietes, und alle Versuche, ihn an anderen Orten aufzuziehen, sind selbst hier im Kaplande fehlgeschlagen. Die Angaben aber, daß derselbe sogar in weiter Entfernung, im Innern Afrikas vorkomme, beruhen jedenfalls auf Irrtum.

In BERGHAUS' Physikalischem Atlas[2]) finden wir ihn für den 12. Breitengrad, also noch im Norden des Sambesi, angegeben, und zwar, wie mir der Verfasser des Atlas freundlichst mitteilte, auf Grund einer Behauptung von LIVINGSTONE.[3]) Ebenso will PARKER GILLMORE[4]) ihn

[1]) Siehe Engl. Jahrb. Bd. VII p. 127.

[2]) BERGHAUS, Karte VI.

[3]) LIVINGSTONE, Band I Seite 323, sagt bei der Schilderung seiner Reise im Barotselande: „In dem Teile des Landes, welchen wir durchwanderten seitdem wir Samoana verlassen hatten, fand sich eine Art Silberbaum *(Leucadendron argenteum)* in Menge." Der berühmte Reisende war aber in solchen Fragen kein guter Beobachter, denn er fährt fort: „da der Baum auf dem Tafelberge am Kap in einer Höhe von 2000—3000 Fuß über dem Meere wächst, so . . ." Das ist jedoch nicht richtig, denn auf dem Tafelberge gibt es keine Silberbäume, sondern nur an den untern Abhängen in einer Höhe von 200—450 m, jedenfalls nicht oberhalb 500 m.

[4]) PARKER GILLMORE, The Great Thirstland, Seite 417: „Auf den höheren Hügeln (bei Shoshong) erscheint der Silberbaum *(Leucadendron argenteum)*, ein guter Freund vom Tafelberge." Wie Vertrauen erweckend aber die naturwissenschaftlichen Angaben des Verfassers sind, geht aus einer anderen, auf derselben Seite gemachten Bemerkung hervor: „ein wandernder Zug jener außerordentlichen Reptilien [sic!], welche die Franzosen „millepieds" nennen . . . . von denen viele einen Fuß lang und so dick wie das Handgelenk eines Kindes waren."

bei Shoshong, also am Wendekreise, gesehen haben, und andere Autoren erwähnen ihn für Rhodesia. Augenscheinlich mußte es sich hierbei um eine Verwechslung handeln, doch konnte ich die Ursache dieses allgemeinen Mißverständnisses nicht ergründen, bis ich selbst Gelegenheit hatte, diese Gegenden zu besuchen. Da wurde mir die Sache klar. Jene Reisenden haben, trotzdem sie ausdrücklich auf den Silberbaum vom Tafelberge hinweisen und auch den botanischen Namen beifügen, die Combretacee *Terminalia sericea* gemeint, deren Blätter allerdings ebenso silberglänzend wie die des *Leucadendron*, aber anders geformt sind.

Oekologisch wird dem Baume wegen seiner Blätter eine Ausnahmestellung in der ihn umgebenden Hartlaubvegetation zugeschrieben. Doch ist die Ausnahme nur scheinbar, denn die Blätter, welche zum Bemalen verwendet und verschickt werden und dadurch sehr bekannt geworden sind, werden im Winter gesammelt, so lange sie noch jung und weich sind: im Sommer aber wird das Laub ebenfalls lederig, wenn auch nicht ganz so hart wie das seiner Verwandten. Die seidenweiche Behaarung ist aber keine Besonderheit des Silberbaumes: viele andere Proteaceen, besonders auch *Leucadendron*-Arten, sind ähnlich bekleidet.

Von ungefähr gleicher Größe, wenn auch anderer Gestalt, ist *Protea grandiflora*. Meistens ein 5—8 m hoher Zwergbaum mit fußdickem Stamme, erreicht sie bei ungestörter Entwicklung eine Höhe von 10 oder 12 m und einen Stammumfang von 1 m. Während der Silberbaum meist in geschlossenen Beständen auftritt, steht die *Protea* zerstreut in der Macchia, wo sie schon von weitem durch die Größe ihrer Blätter und deren weißlichgrüne Farbe auffällt. Besonders in den trockneren Grenzgebieten ist der Wachsüberzug der Blätter so stark, daß die Bäume wie weiße Kugeln aus der dunkelgrünen Landschaft hervorleuchten und im Frühling, wenn die jungen, von Anthocyan stark geröteten Blätter erscheinen, einen prachtvollen Anblick gewähren. Daß der Baum an den Abhängen des Tafelberges wie der Cedernberge, im Westen wie im Osten des Gebietes noch häufig ist, verdankt er seiner eigenartigen Widerstandskraft gegen das Feuer. Während alle übrigen Holzgewächse durch einen Buschbrand vernichtet werden und sich, sofern sie das vermögen, durch Wurzelschosse zu erneuern haben, scheint die alte Rinde dieser *Protea* feuerfest zu sein, denn sie schützt die vitalen Gewebe in so ausgezeichneter Weise, daß alte, völlig versengte Bäume sich im nächsten Winter wieder neu belauben können. Das bietet dann ein eigenes Bild, wenn zwischen den verkohlten Zweigen und Fruchtständen die jungen Blätter und Blüten erscheinen, während rings umher die schwarzen Gerippe des früheren Buschwerkes und die frischen Halme der Restionaceen und Gräser zu sehen sind. Da diese Feldfeuer sich aber alle paar Jahre wiederholen, so ist eben diese *Protea* das einzige größere Holzgewächs, das sich dort halten konnte, und die obstgartenähnliche Landschaft ist eine aus der ursprünglichen Macchia durch das Feuer gezüchtete Kunstformation.

Ein anderer Zwergbaum aus der Familie der Proteaceen ist *Leucospermum conocarpum*, das Krüppelholz der Kolonisten. Der mannsstarke Stamm verzweigt sich meist schon wenige Fuß über dem Boden und bildet eine wohl gerundete, massige Krone, deren grau behaartes Laub den Baum schon von weitem kenntlich macht. Hier und da vereinzelt auftretend, meistens aber zu Hainen zusammengeschlossen, bilden diese Kugelbäume an den Abhängen der Hügel eigenartige Zwergwäldchen, welche im Frühling von zahlreichen Nektarvögeln[1]) belebt sind. Aehnliche Gestalt zeigen mehrere andere *Leucospermum*- und einige *Mimetes*-Arten, besonders

[1]) Siehe Taf. V.

M. cucullata, doch sind sie ökologisch kaum verschieden von dem erst Genannten, wenn auch ihre Blütenköpfe nicht gelb sondern leuchtend rot gefärbt sind.

Als Typus einer anderen Wuchsform kann *Protea mellifera*, der allbekannte Zuckerbusch, gelten, wenn auch dieser Name mit gleichem Rechte noch vielen anderen Arten dieser Gattung zukommt. Ohne gemeinsamen Stamm, bilden die steil aufgerichteten Zweige massige, fast eiförmige Sträucher, welche im allgemeinen Mannshöhe nicht überschreiten, hier und da

Fig. 29.

Phot. Frau Dr Marloth.

Protea grandiflora R. Br.

Am Südabhang des Tafelberges. Frühling. Im Vordergrunde niedriges Strauchwerk von *Metalasia muricata* Less.

aber dennoch ein 3—4 m hohes, undurchdringliches Buschwerk bilden. Die ledrigen, fast oleanderähnlichen Blätter sind wie bei vielen anderen Arten dieser Ordnung aufwärts gerichtet und mit den Rändern der Sonne zugekehrt, die schlanken Blütenköpfe aber stehen an den Zweigenden wie Hunderte rotleuchtender Becher, welche ihren süßen Inhalt bunt gefärbten Cetonien und schillernden, langschnäbligen Nectarinien darbieten. Gleich in bezug auf Verzweigung und Größe der Büsche und meistens auch ähnlich im Laube sind eine ganze Reihe anderer *Protea*-Arten, zum Teil ausgezeichnet durch noch größere und schönere Blütenköpfe.[1])

Dieser Strauch ist übrigens eine der wenigen Charakterpflanzen des ganzen Kapgebietes, während eine andere gleich häufige Art, *P. neriifolia*, bei Kapstadt nicht vorkommt, dafür aber in

[1]) Wer gern eine Vorstellung von der Farbenpracht der Proteaceen gewinnen möchte, auch wenn es ihm nicht vergönnt ist, das Kapland selbst zu besuchen, der wende sich an Mrs. Roupell's Tafelwerk, das allerdings ziemlich selten ist.

die Grenzzonen des Gebietes vordringt. Gleich Vorposten der Kapflora stehen ihre Büsche auf den Sandsteinfelsen der die Karroo im Westen und Süden umgrenzenden Gebirge; ja selbst die Inseln der Kapformation, welche aus der Karroo aufragen, enthalten als widerstandsfähigste *Protea* meist diese Art. Im Südosten der Karroo, z. B. bei Willowmore, wird sie jedoch durch *P. macrophylla* vertreten.

§ 2. Die Abhänge des Tafelberges

Haben wir in Vorstehendem die Haupttypen der größern Holzgewächse aus der Macchia kennen gelernt, so können wir uns nun der Schilderung der Macchia selbst zuwenden.

Als erstes Beispiel höheren Gebüsches seien einige Punkte der Kap-Halbinsel gewählt. Beginnen wir mit den Hügeln und Abhängen, welche Kapstadt von Süden her umschließen. Hier finden wir noch geschlossene Bestände des *Leucadendron* und daneben undurchdringliches Gebüsch von *Protea mellifera* und *P. lepidocarpon*.[1]) Prächtig hebt sich der glänzende Silberwald[2]) aus dem dunklen Rahmen des *Protea*-Dickichts. Vom gegenüberliegenden Abhange aus betrachtet, scheint dies wie ein weicher Rasen die Flanken des Berges zu umhüllen, beim Näherkommen aber gewahren wir, daß die vermeintliche glatte Decke wohl 2—3 m hohes Buschwerk ist, welches hier aus der einen, dort aus der andern *Protea*-Art oder aus einem Gemisch beider besteht. Von *Erica*-Arten ist hier nur eine groß genug, um erwähnt zu werden, das ist *E. baccans*, welche im Frühling zahllose Blüten von der Form der Maiglöckchen und der Farbe der Rosen trägt. Etwa gleich zahlreich sind mehrere *Rhus*-Arten, wie *R. glauca*, *lucida*, *angustifolia*, *mucronata* und *cuneifolia*, sowie *Colpoon compressum*, das hier Kapsumach genannt wird, da seine Blätter reicher an Gerbstoff sind als die der anderen Hartlaubsträucher.

Gymnosporia laurina, *Pterocelastrus rostratus* und die Warzenolive nehmen, wenn auch nur als Sträucher, besonders steinige Stellen in Besitz, während *Passerina filiformis*, die größte der hiesigen Thymelaeaceen, den Blüten nach die unscheinbarste unter ihnen, auch hier wie in den anderen Regionen besonders gut auf sandigem Boden gedeiht. Fast noch größer ist der Anteil, welcher der größten und häufigsten der hiesigen *Cliffortia*-Arten, der stachelblättrigen *C. ruscifolia*,[3]) zufällt, während einige ebenso scharfspitzige Papilionaceen des Ulextypus, nämlich *Aspalathus chenopoda* und *Borbonia cordata*, nur hier und da ihre gelben Blütenköpfe zeigen.

Noch stärker bewehrt ist *Gymnosporia buxifolia*, deren Dornen mehrere Centimeter oder gar Zoll lang sind, sodaß, falls sich ihnen noch *Asparagus capensis*[4]) zugesellt, das Vordringen in ein solches Dickicht für Kleider und Haut verhängnisvoll wird.

Für Hände und Gesicht ist übrigens auch eine halbstrauchige Umbellifere ein böser Feind, nämlich *Peucedanum Galbanum*, denn die bloße Berührung mit ihren Blättern erzeugt zu gewissen Zeiten äußerst langsam heilende Brandblasen.

Schon etwas anders und auch ärmlicher ist die Macchia an der Westseite des Tafelberges, also an den Abhängen oberhalb der Campsbai. Neben mannshohen Büschen der *Protea mellifera* und *P. lepidocarpon* ist hier *Leucospermum conocarpum*[5]) besonders häufig

[1]) Siehe Taf. V. [2]) Siehe Taf. IV. [3]) Siehe Fig. 23.

[4]) Das hat schon Thunberg sehr schön wie folgt beschrieben (Flor. cap. p. 334): *Asparagus capensis* L. Fruticulus copiosissime tectus floribus albis instar pruinae, et spinis horridis taediosissimus est ambulantibus; vestibus enim adhaeret, illas manusque lacerat, atque praetereuntes retinet, ut non sine ratione nomen illi dederint incolae: „Wacht een beetje" = exspecta paulisper!

[5]) Siehe Taf. V.

und bildet die schon beschriebenen zwergigen Haine. An anderen Stellen hat *Leucadendron plumosum* seine Genossen fast völlig verdrängt, und hier und da tritt die größte Ericacee des Landes, *Philippia Chamissonis*, als buschiger Zwergbaum vereinzelt oder in Beständen auf. Winzige kleine Schüppchen sind seine Blätter, nicht größer als Senfsamen sind die Blüten, und dennoch ist der Baum zu jeder Zeit an der lichteren Farbe der erstern und im Winter an dem rötlichen Schimmer der letztern auch aus einiger Entfernung zu erkennen. Hier ist auch einer der wenigen Standorte der seltenen *E. brachialis*, während die schon erwähnte *E. baccans* hier fast noch häufiger ist als an der Nordseite des Berges.

Fig. 30.

Phot. E. Dyke.

Gebüsch von *Pelargonium cucullatum* AIT.

Dazwischen Adlerfarn, links eine Staude von *Senecio rigidus* L. (1,5 m hoch). Oktober. Abhang des Devilspeak in 200 m Höhe.

Ganz anders tritt uns die Macchia an der regenreicheren Ostseite des Berges entgegen. Statt der lederblättrigen *Protea lepidocarpon* erscheint die weicher belaubte *P. incompta*. Drei bis vier Meter hoch und dicht ineinander verschränkt sind die Büsche, hier und da unterbrochen von Bäumchen der *P. grandiflora* und des *Leucospermum conocarpum*. Gruppen der Zwergcypresse, *Callitris cupressoides*, der einzigen in offnem Gelände wachsenden Conifere des Kaps, erreichen wohl die gleiche Höhe und tragen an ihrem Gipfel große Büschel der wallnußgroßen Zapfen. Der Silberbaum aber führt hier nur noch ein kümmerliches Dasein, denn vielfach sind seine Bestände von fremden Bäumen, besonders Pinien und Seeföhren durchsetzt. Das ist aber sein sicheres Verderben, wie man vielfach an dem krankhaften Aus-

sehen der Bäume erkennen kann. Das seidenhaarige Laub verlangt den freien Zutritt des Sonnenlichtes, und so leiden selbst die größern Bäume. Schlimmer aber ergeht es dem Nachwuchs, der im Schatten der anderen überhaupt nicht aufkommen kann, sodaß Hügel, welche einst blinkender Silberwald bedeckte, jetzt von dunklen Pinienhainen eingenommen sind.

§ 3. Die Gebüsche der Bachufer.

Neben diesen Stichproben aus der Macchia der Halbinsel sei auch auf die bedeutende Veränderung aufmerksam gemacht, welche ihre Zusammensetzung in den Talrissen und Mulden erleidet, wo der Geröllboden tiefgründiger ist und auch im Sommer den Pflanzen noch etwas Grundfeuchtigkeit gewährt. Hier bildet *Phylica buxifolia*,[1]) der subantarktischen *Ph. nitida* im Habitus äußerst ähnlich, kleine Haine zwergiger Bäumchen: eine hochstrauchige Bruniacee, *Berzelia lanuginosa*, fällt durch das frische Grün der zarten Blättchen und die Papilionacee *Podalyria calyptrata* durch die Größe und den Duft ihrer Blüten auf. *Pelargonium cucullatum* bildet dichte, im Frühling rote Blütenmassen tragende Hecken, und von Felsen oder steinigen Hängen strecken mächtige Kompositenbüsche, *Athanasia parviflora*, ihre tellergroßen gelben Blütensträuße hervor. Hier treffen wir auch noch einige andere der bekanntesten Ziersträucher aus der Vegetation des Kaps, besonders *Polygala myrtifolia; Malvastrum capense* und *Grewia occidentalis;* außerdem gelegentlich auch *Psoralea pinnata* und die prächtige *Indigofera cytisoides.*

Während draußen im offenen Gelände schönblütige Schlingpflanzen fast fehlen, da als solche nur das niedrig bleibende *Microloma lineare* und einige *Cyphia*-Arten zu nennen wären, sind hier einige derselben so häufig und so auffallend durch Blüten und Laub, daß sie schon von weitem das Auge auf sich lenken. Ueppig windet sich die klebrige, gelbblütige *Fagelia bituminosa* durch das Unterholz, und *Dolichos gibbosus*, eine andere Papilionacee, steigt bis auf die Bäume und schmückt sie mit ihren roten Blütentrauben; auch *Melothria punctata* rankt vielfach im Gebüsch umher.

Noch üppiger und eigenartiger ist das Gebüsch solcher Standorte an der Ostseite des Berges; hier bildet die einzige Proteacee Südafrikas, welche nicht zum Tribus der Proteen gehört, das großfrüchtige *Brabeium stellatifolium*, oft die Hauptmasse der 5 m hohen Bestände.

An den Wasserläufen aber, auch selbst der trockneren Nord- und Westseite des Berges, steigen zwei Sträucher der Bergregion weiter hinab, nämlich die in den Kaphäusern der botanischen Gärten wohl bekannte Rutacee *Coleonema album* und die größte *Erica*-Art des Gebietes, *E. caffra*, deren Büsche wohl 3—4 m hoch werden und schenkelstarke Stämme besitzen.

Hier berühren sich die Elemente der Macchia nicht nur mit denen der montanen Region, sondern auch mit dem Hochbusch der Schluchten und den Ueberresten ehemaliger Galeriewälder. Da letztere in einem besondern Abschnitte behandelt werden sollen, so seien hier nur drei Baumarten als die häufigsten Vertreter derselben erwähnt, das sind die Papilionacee *Virgilia capensis*, die Bixacee *Kiggelaria africana* und die Rubiacee *Plectronia Mundiana.*

[1]) Siehe Fig. 35.

3. Kapitel.

Die Hügelheide.

§ 1. Die Zwergsträucher.

Haben wir bisher nur die wichtigsten Hochsträucher der Macchia berücksichtigt, so wollen wir uns nun ihrem Niederwuchs zuwenden. Groß ist die Zahl der zwergigen Sträuchlein, jener

Fig. 31.

Felsenheide auf Granit, oberhalb Kapstadt.

250 m Höhe. Das Gesträuch wird von *Cliffortia ruscifolia* L., *Blaeria ericoides* L. und *Passerina filiformis* L. gebildet. Dazwischen ein verkrüppelter Strauch von *Protea grandiflora* R. Br.

Wuchsform, welche den meisten Botanikern als das herrschende Element der Kapflora vorschwebt. Da sie aber sämtlich auch außerhalb des Hochbusches auftreten und dort eine eigne Subformation, eine Macchia im kleinen bilden, so soll diese hier für sich behandelt und, weil sie für eine Felsenheide viel zu üppig und dicht geschlossen ist, als Hügelheide bezeichnet werden.

Hier sind nun in erster Linie die Ericaceen zu nennen, besonders *Blaeria ericoides.*[1])

[1]) Siehe Taf. VI.

Selten über meterhoch, an Farbe und Massenhaftigkeit der Blüten der nordischen *Calluna* vergleichbar, stehen ihre Büsche einzeln oder bilden geschlossene reine Bestände, welche im Spätherbst ganze Abhänge rötlich färben. Zerstreut zwischen den anderen Gewächsen, aber überall vorhanden, sind mehrere Arten von *Erica*, besonders die dunkelrote *E. Plunkenetii* und die weiße *E. imbricata*, beide selten über 1 Fuß hoch. Größer wird eine der schönsten, die scharlachrote, große Dolden tragende *E. cerinthoides*, welche zu den wenigen Arten gehört, die im Osten die Grenze des eigentlichen Kapgebietes überschreiten. Freilich, viele Sammler haben diese Art nur als handhohes Büschlein gesehen, denn nur alte Pflanzen, welche sich jahrzehntelang ungestört entwickeln konnten, bilden schlanke, wohl meterhohe Stämmchen: wo aber Feuer in kürzeren Pausen das Gebüsch vernichten, erhält sich dieselbe nur durch buschig stehende Schößlinge. Eine der kleinsten aber auch zierlichsten Arten, *E. bruniades*, bevorzugt die feuchteren Stellen dieser Formation.

Fig. 32.

Zwergsträucher der Hügelheide.
1. *Phylica stipularis* L. 2. *P. plumosa* L.

Von Thymelaeaceen werden die weißblütigen *Struthiola erecta*, *Gnidia pinifolia*, *Cryptadenia grandiflora* und *Passerina filiformis*; von Penaeaceen die weiß bepuderte Blätter und schöne rote Blüten tragende *Sarcocolla squamosa* und die kleinere *Penaea mucronata* fast nirgends vermißt.

Die Rutaceen[1]) sind vertreten durch *Adenandra uniflora*, einige *Agathosma*-Arten und *Diosma vulgaris*, die erstere geschmückt mit leuchtend weißen Blüten, die letztere ganz unscheinbar, alle aber mit reichem Oelgehalt der Blätter.

Von den Campanulaceen ist *Roella ciliata* mit ihren großen, blauen Glocken und von Rhamnaceen *Phylica stipularis* fast überall, die schönere *Ph. plumosa* aber nur hier und da zu finden.[2]) Auch *Rhus rosmarinifolia*, die kleinste der hiesigen Arten, und *Agathelpis angustifolia*, eine halbkrautige Selaginee, sind fast stets vorhanden. Riesengleich aber erscheinen in dieser Welt des Zwerggesträuches die massigen, wenn auch nur meterhohen Gebüsche der *Brunia nodiflora*, deren schlanke, cypressenartige Zweige mächtige Ballen herrlicher weißer Blüten tragen.[3])

[1]) Siehe Fig. 22 und 34. [2]) Siehe Fig. 32.
[3]) Siehe Taf. V.

Fast alle die Genannten und noch viele Gattungs- und Ordnungsgenossen derselben haben ericoides Laub, nur *Adenandra*, *Sarcocolla* und *Penaea* nähern sich dem Myrtentypus, dem manche andere, wie z. B. *Royena glabra*,[1]) noch näher kommen; der Myrte völlig ähnlich aber ist die auch hier im Süden des Erdteils fast in keinem Gebüsch fehlende *Myrsine africana*.[2])

Fig. 33.

Zwergsträucher der Hügelheide.
1. *Campylostachys cernua* KUNTH. 2. *Stoebe phylicoides* THUNB.

Fast ebenso häufig sind eine ganze Reihe von *Polygala*- und *Muraltia*-Arten, zahlreiche Hermannien, *Lobostemon fruticosus*, *Montinia acris* und *Polpoda capensis*,[3]) ebenso das eine eigene Sektion bildende *Polygonum atraphaxoides* und das mannshohe *Thesium strictum*, zusammen mit mehreren kleineren Arten dieser Gattung. Freilich auch noch viele andere!

Auffallende Erscheinungen zwischen all diesen winzig-blättrigen Gewächsen sind die beiden Proteaceen *Protea acaulis*, deren breit gerundete Blätter fast aus dem Boden zu entspringen scheinen, und *Leucadendron adscendens;* ganz fremdartig aber muten uns die großen, von Milchsaft strotzenden Blätter des etwa meterhohen *Gomphocarpus arborescens* an.

Hierzu gesellen sich nun zahlreiche Arten aus den beiden größten Ordnungen des Landes, den Kompositen und Leguminosen. Von letzteren sind hier besonders häufig *Aspalathus spinosa* vom Habitus einer *Ononis spinosa; Podalyria argentea*, wie der Name sagt, mit silberig schimmerndem Laube; *Rafnia angulata*,[4]) oft befallen von orangefarbenen Aecidien, und *Psoralea capitata*, welche die anderen meistens etwas überragt. Von den erstern treten in großer Anzahl auf der graublättrige *Eriocephalus umbellulatus*, das drüsig klebrige, stark aromatische *Osteospermum spinosum*, der im Frühling durch die Masse seiner blauen Blüten auffallende *Aster fruticosus* und die, noch größere, blaue Blüten tragende *Printzia Bergii*. Mehrere *Athanasia*- und *Relhania*-Arten, wie *A. crithmifolia* und *R. cricoides*, treten stellenweise in Menge auf, am allerhäufigsten aber ist *Euryops abrotanifolius*, dessen meterhohe Büsche zur Winterzeit ganze Abhänge mit ihren talergroßen gelben Sternen bedecken.[4])

[1]) Siehe Fig. 139. [2]) Siehe Fig. 26. [3]) Siehe Fig. 22. [4]) Siehe Fig. 139.

Wie in den Hochsträuchern so zeigt sich auch in dem Niederbusch der Einfluß der feuchteren Ost- und Südseite des Berges. Diejenigen der oben erwähnten Arten, welche dort vorkommen, — nicht alle vermögen sich dem größeren Feuchtigkeitsgehalte der Luft und des Bodens anzupassen — erreichen wohl die doppelte Größe, und zwischen ihnen treten noch manche andere auf, welche an den westlichen Abhängen fehlen oder selten sind. Dazu gehören

Fig. 34.

Zwergsträucher der Hügelheide.

1. *Diosma vulgaris* Schl. 2. *Penaea mucronata* L. 3. *Brunia nodiflora* L.

Erica mammosa, *E. purpurea*, *Protea Scolymus* und *Phylica capitata*, welche durch große zartbefiederte Blütenköpfe auffällt.

§ 2. Stauden und Halbsträucher.

Geben auch die Sträucher und Gebüsche der Macchia sowohl wie der Hügelheide den eigenartigen Charakter, so treten in beiden Formationen noch zahlreiche andere Gewächse auf,

welche das Bild wesentlich beeinflussen. Das sind die Stauden, Halbsträucher und Halmpflanzen, die Knollen- und Zwiebelgewächse sowie zahlreiche Annuelle. Die meisten von ihnen sind mit unterirdischen Speicherorganen ausgestattet, sodaß sich ökologisch die Stauden eigentlich nicht von den Knollenpflanzen trennen lassen. Viele derselben besitzen ebenfalls Knollen oder knollen-

Fig. 35.

Hartlaubsträucher weniger trockner Standorte.
1. *Cliffortia graminea* L. 2. *Phylica buxifolia* L.

Fig. 36.

Ufergebüsch.
Metrosideros angustifolia Sm.
Die einzige Myrtacee des Kapgebietes.

ähnliche Wurzeln und opfern ihre oberirdischen Organe während der trockenen Zeit, gerade wie die meisten Monocotylen.

Echte Knollen haben mehrere *Cyphia*- und *Othonna*-Arten, wie *C. bulbosa* und *volubilis*, *O. amplexifolia* und *tuberosa*; andere geschwollene Wurzeln wie zahlreiche Pelargonien, besonders aus den Sektionen *Hoarea* und *Polyactium*, oder wie die eigenartige Umbellifere *Arctopus*

Fig. 37.

Verschiedenartige Anpassungen an den trocknen Sommer. I.

1. *Hydrocotyle triloba* THUNB., lederblättrig. 2. *H. Solandra* L. f., weißfilzig. 3. *H. virgata* L. f., nadelblättrig.

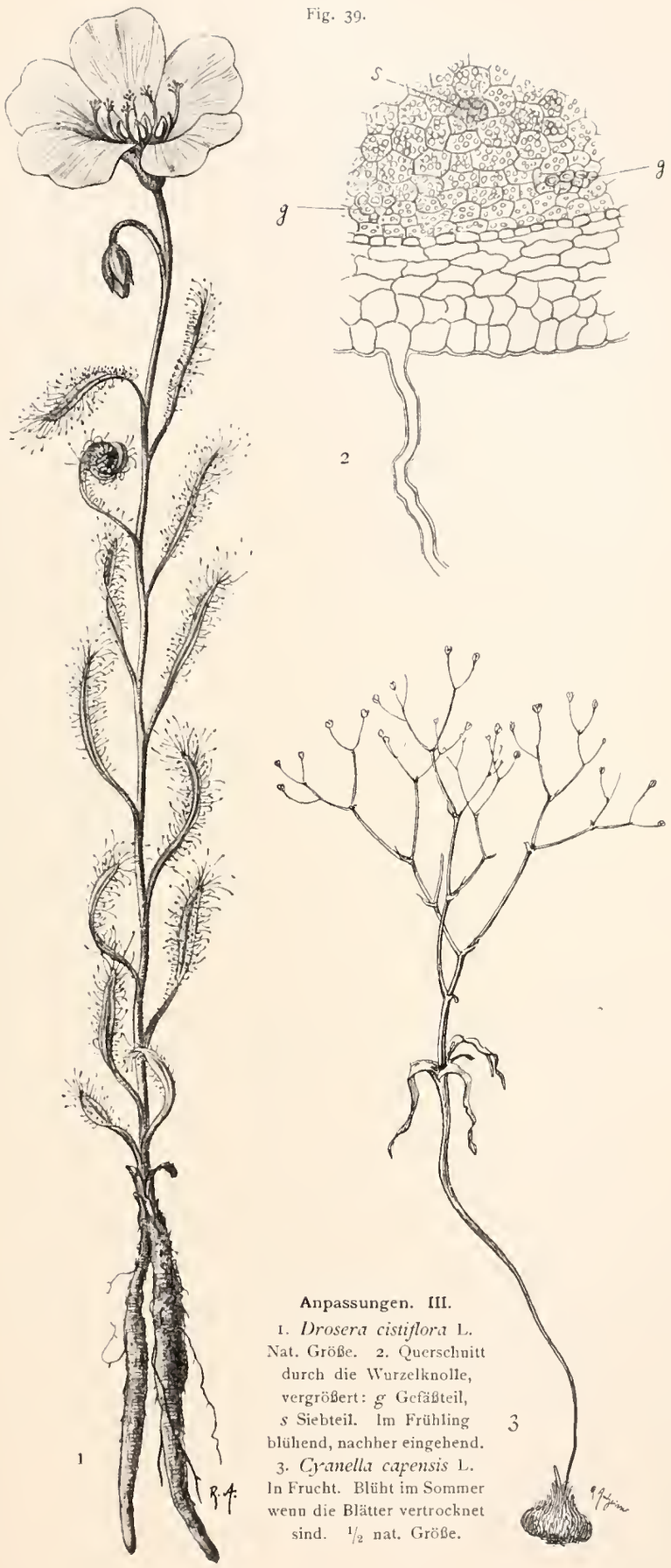
Fig. 38.

Anpassungen. II.

1. *Bupleurum difforme* L. nadelblättrig, 2 m hoch. $^1/_2$ nat. Größe. Vom Paarlberg.

2. *Helipterum gnaphaloides* DC. Nat. Größe Weißfilzige saftige Blätter. Aus der Hügelheide bei Kapstadt.

Fig. 39.



Anpassungen. III.

1. *Drosera cistiflora* L. Nat. Größe. 2. Querschnitt durch die Wurzelknolle, vergrößert: *g* Gefäßteil, *s* Siebteil. Im Frühling blühend, nachher eingehend. 3. *Cyanella capensis* L. In Frucht. Blüht im Sommer wenn die Blätter vertrocknet sind. $^1/_2$ nat. Größe.

echinatus, deren Blätter eine große, dem Boden flach anliegende, Rosette bilden und dadurch das Aufkommen anderer Gewächse verhindern.

Eine der schönsten halbstrauchigen Stauden des Gebietes ist *Leonotis Leonurus*, eine Labiate, welche ein oder selbst 2 m hoch wird und große Wirtel scharlachfarbner Blüten trägt, die einen ständigen Futterplatz der Nectarinien bilden. Niedriger, höchstens meterhoch, ist *Salvia africana*, deren dichte Blütensträuße von Bienen und kleineren Hummeln umschwärmt werden. Stattlicher und besonders auffallend durch die Größe und Farbe der Blätter sind die Stauden des übelriechenden *Melianthus major*, einer allerdings nur an etwas feuchteren Standorten vorkommenden Sapindacee. Nicht ganz so groß wie das schon erwähnte *Peucedanum* (Bubon) *Galbanum* sind das starre, fein gefiederte *P. Sieberianum* und die schlitzblättrige *Lichtensteinia lacera*.

Als Typus der Umbelliferen mit fleischiger Wurzel sei *Anesorhiza capensis* erwähnt. Sie wird, wie mehrere andere Arten, von den Eingeborenen Aniswurz genannt und als Gemüse benutzt. Durch Kultur ließe sie sich wohl zu gleicher Vollkommenheit wie Pastinak und Sellerie bringen.

Ein meterhoher Halbstrauch ist *Solanum sodomeum*, dessen pflaumengroße, gelbe Früchte äußerst giftig sind, während, wie

an dieser Stelle erwähnt sein mag, die Beeren des auch hier weit verbreiteten *Solanum nigrum* augenscheinlich kein Solanin enthalten, da sie von den Kindern eifrig gesucht und gegessen werden.

Etwas niedriger sind die *Selago*-Arten, von denen *S. corymbosa* und *S. spuria* hier sowohl wie in der Ebene die Führung haben.

Von den noch niedrigeren, etwa nur 20—30 cm hohen, Stauden lassen sich auch nur wenige aus der großen Zahl der hier auftretenden Arten anführen. Einige Lobelien, wie *L. pinifolia* und *coronopifolia*, tragen prächtige sattblaue Blüten; *Scabiosa Columbaria* ist hier wie in einem großen Teile Südafrikas häufig, während die schönere *S. africana* mehr in der Bergregion zu Hause ist; *Oftia Jasminum*, eine der wenigen außer-australischen Myoporeen, breitet sich oft auf größeren Strecken aus oder streckt ihre krautigen Triebe in das Gebüsch hinauf. Zahlreich sind auch in dieser ökologischen Gruppe die Kompositen. *Berkheya carthamoides*, noch starrer und stärker bewehrt als die ihr sonst etwas ähnliche *Carlina acaulis*, trägt große, gelbe Köpfe; *Corymbium nervosum*, mit Köpfchen, welche nur je eine Blüte enthalten, deutet im Gattungsnamen auf die Blütenstände, im Artnamen auf die Natur der Blätter hin; auch *Gerbera asplenifolia* ist gleich gut benannt, denn schon mancher Anfänger hat die schön gefiederten Blätter im Sommer, wenn keine Blüten vorhanden sind, den Farnen zugerechnet. Die mehrfach vertretenen *Arctotis*-Arten zeichnen sich fast sämtlich durch die Größe ihrer Blütenköpfe, den Glanz und die Farbe der Blüten aus, wie z. B. *A. acaulis*, während die noch häufigere *Chrysocoma coma-aurea* im Vergleich mit den vorigen ihren großartigen Namen durchaus nicht verdient. Von den zahlreichen Senecien erscheinen manche überall in Menge, wie der fast blattlose *S. pubigerus* und *Cineraria geifolia;* von graufilzigen Helichrysen drängen sich mehrere in die Gebüsche hinauf, wie *H. foetidum*, *odoratissimum* und *cymosum*, und das völlig weiße *Helipterum gnaphaloides*[1]) bildet etwa fußhohe Stauden.

Von Papilionaceen werden *Amphithalea cricifolia*, einige niederliegende *Aspalathus*- und *Hallia*-Arten, wie *A. cricifolia* und *thymifolia; H. cordata* und *virgata*, sowie mehrere Vertreter der großen Gattung *Indigofera* fast nirgends vermißt.

Eine der wenigen hier vorkommenden Polsterpflanzen ist *Hydrocotyle Solandra*,[2]) welche durch Erzeugung zahlreicher Stolonen, besonders in lockerem Boden, große, aber nur wenige Centimeter über den Boden hervorragende, weiße Stauden bildet.

§ 3. Die Halmpflanzen.

Nicht ganz so wichtig wie die Stauden sind die Halmpflanzen, besonders die Restionaceen, welche das ganze Jahr hindurch grün bleiben, und die Gräser, welche freilich im Sommer eingehen. Auch Cyperaceen fehlen nicht. Von den erst genannten seien als besonders häufig erwähnt *Restio cuspidatus*, *Elegia juncea* und *Thamnochortus cernuus*, doch sei ausdrücklich hervorgehoben, daß in den Macchien und den dazu gehörigen Formationen diese Ordnung eine viel unbedeutendere Rolle spielt als in der Bergregion.

Noch geringer ist die Bedeutung der Cyperaceen, von denen nur wenige, wie z. B. die, große Büschel bildende, *Tetraria cuspidata* und die kleine *Ficinia scariosa* häufiger vorkommen,

[1]) Siehe Fig. 38. [2]) Siehe Fig. 37.

während einige andere, welche mehr Feuchtigkeit lieben, auch innerhalb dieser Region an der Süd- und Ostseite des Berges auftreten, wie die wohl 3 m hohe *Tetraria rottboellioides*.

Reichlicher als Restionaceen und Cyperaceen treten in der Hügelheide die Gräser auf, wenn man auch häufig angegeben findet, daß die Kapflora besonders arm daran sei. Bolus erwähnt für die Kapsche Halbinsel 128 Arten, und wenn auch von diesen einige 30 als eingeschleppt zu betrachten sind, so verbleiben immer noch nahe an 100 Arten, also nicht viel weniger als in der Flora Norddeutschlands.[1]) Von diesen kommen nun die meisten in der Hügelheide und der Macchia vor, wenn sie auch nur selten gesellig auftreten. Das ist eigentlich nur nach einem Feldfeuer der Fall, dann aber kann man *Andropogon nardus*, *Danthonia macrantha* oder *Pentaschistis pallescens* zuweilen so dicht stehend finden, daß sie gemäht werden könnten. Nur 2 Gattungen sind stärker vertreten, nämlich *Ehrharta* und *Pentaschistis* mit je 14 Arten, während sich die übrigen 67 Arten auf 36 Gattungen verteilen, sodaß diese meistens nur 1 oder 2 Arten besitzen. Außer den genannten sind noch ganz besonders häufig *Pentaschistis Thunbergii* und *curvifolia* sowie die klebrige *P. aspera*, sodann *Aristida capensis*, *Ehrharta villosa* und *Andropogon hirtus* sowie die überall gemeinen Rasengräser *Cynodon Dactylon* und *Stenotaphrum glabrum*, von denen das letztere etwas feuchtere Plätze bevorzugt.

§ 4. Die Farne.

Wie im Mediterrangebiet so hat auch hier der Adlerfarn die ursprüngliche Vegetation stellenweise überwuchert und bildet nicht selten selbst im offenen Gelände meterhohes, dichtes, immergrünes Gestrüpp.

Eine untergeordnete Rolle spielen die anderen Farne, denn sie verschwinden im Sommer und bilden also nur im Winter einen nennenswerten Bestandteil der krautigen Vegetation. Dahin gehören die etwa handhohen Arten *Mohria caffrorum*, *Cheilanthes hirta*, *Ch. capensis* und *Pellaea auriculata*.

§ 5. Die Knollen- und Zwiebelpflanzen.

Noch vergänglicher als die Stauden sind die oberirdischen Organe der Knollen- und Zwiebelgewächse; denn mit ganz geringen Ausnahmen verschwinden dieselben während des Sommers; doch gibt es auch einige, welche zu dieser Jahreszeit Blätter und Blüten tragen, wie *Antholyza nervosa* und die immergrüne *Bobartia spathacea*. Groß, auch für südafrikanische Verhältnisse, ist die Zahl der hierher gehörigen Arten, wie das vielfach von anderen Autoren betont worden ist.

„Kein Land der Erde," sagt Grisebach,[2]) „hat jemals den europäischen Gärten eine solche Menge von Ziergewächsen geliefert, wie, besonders zu Anfang des Jahrhunderts, das Kapland." „Man kann die Monocotylen mit farbigen Blumen auf mehr als 800 Arten schätzen."

In ähnlicher Weise haben andere Botaniker den großen Reichtum der Flora an diesen Gewächsen, denen das Kapland vor allem den Vergleich mit einem Blumengarten zu verdanken

[1]) Dabei beträgt das Areal dieser kleinen Halbinsel nur etwa 600 □ km.

[2]) Grisebach vol. II p. 180.

hat, hervorgehoben, ohne freilich auf die Verteilung derselben in den verschiedenen Gebieten, Regionen und Formationen Rücksicht zu nehmen. Untersucht man diese Frage für die Orchideen, Haemodoraceen, Irideen, Amaryllideen und Liliaceen auf Grund des BOLUS und DOD'schen Verzeichnisses der auf der Kapschen Halbinsel vorkommenden Pflanzen, so ergibt sich, daß von den 351 dort angeführten Arten etwa gleich viel in der Ebene und auf den Hügeln, bedeutend weniger aber in den Bergen vorkommen, wie die folgende Tabelle zeigt, in welcher natürlich die in mehreren Regionen vorkommenden Arten doppelt oder, was freilich nur selten der Fall ist, dreimal gezählt sind.

Vorkommen der petaloiden Monocotylen auf der Kap-Halbinsel.

	Orchidaceae	Haemodoraceae	Iridaceae	Amaryllidaceae	Liliaceae	Summe
Ebenen und Täler	45	2	60	18	47	172
Hügel und untere Abhänge	41	4	69	9	46	169
Bergregion	58	1	25	4	16	104
Gesamtzahl	117	5	119	27	83	351

Wie man sieht, beträgt die Zahl derselben für die Hügelregion 169, worunter z. B. 14 Arten von *Gladiolus* sind. Da fast alle diese Pflanzen seit mehr als einem Jahrhundert in Kultur und daher den heimischen Botanikern wohl bekannt sind, so seien nur die Namen der häufigsten unter ihnen besonders angeführt:

Orchideen: *Satyrium bicorne, Disperis capensis, Pterygodium volucris, P. catholicum.*

Haemodoraceen: *Dilatris corymbosa, Cyanella capensis.*[1])

Irideen: *Moraea ciliata, edulis, tripetala; Homeria collina; Romulea rosea, Bobartia spathacea, Hesperantha falcata, Geissorhiza secunda, Ixia maculata, Lapeyrousia corymbosa, Watsonia marginata, Babiana plicata* und *disticha, Sparaxis grandiflora, Tritonia scillaris, Gladiolus recurvus, gracilis, brevifolius, blandus, alatus, villosus, grandis; Antholyza revoluta* und *nervosa.*

Amaryllideen: *Curculigo plicata, Hypoxis stellata, Haemanthus coccineus.*

Liliaceen: *Asparagus capensis* und *africanus, Bulbine favosa, Eriospermum cernuum, Anthericum hirsutum, Lachenalia orchioides, Albuca minor, Wurmbea capensis, Bacometra columellaris.*

Dazu kommen dann noch die ökologisch sich ganz gleich verhaltenden *Oxalis*-Arten, von denen für die Kap-Halbinsel 32 aufgeführt werden. Etwa 20 derselben finden sich innerhalb der Hügelregion, von denen *O. cernua* und *variabilis* wohl am häufigsten sind, die letztere ausgezeichnet durch besonders große Blüten.

Als besonders auffallende Gewächse seien noch hervorgehoben die auch hier an allen feuchteren Orten den ganzen Winter hindurch blühende *Zantedeschia*, die im Frühling mit ihren meterhohen Blütenständen die Gebüsche zierende *Antholyza aethiopica* und die im Spätsommer, noch vor dem Erscheinen der neuen Blätter, an ähnlichen Standorten zu findende herrliche *Amaryllis Belladonna.*

[1]) Siehe Fig. 39.

§ 6. Die Annuellen.

Während im Sommer nur die immergrüne Vegetation hervortritt, erscheinen im Winter und besonders im Frühling viele Arten einjähriger Pflanzen, oft in großer Menge. Am auffallendsten ist diese ephemere Vegetation an solchen Orten, welche entweder durch Feuer oder andere Eingriffe ihres Gebüsches beraubt worden sind. Da das Vorkommen der Annuellen in dem Abschnitte über die Oekologie ausführlicher besprochen werden soll, so sei hier nur darauf hingewiesen.

4. Kapitel.

Die Macchien der anderen Gebietsteile.

§ 1. Die Macchia des Paarlberges.

Verläßt man die Eichen beschatteten Straßen des Städtchens, welches sich mehrere Kilometer lang am Fuße des Paarlberges hinzieht, und wendet sich hügelan, so bleiben gar bald die Wein- und Obstgärten zurück und man befindet sich in dichtem Pinienwalde. Nur noch wenige Ueberbleibsel der einstigen natürlichen Flora haben sich hier erhalten, etwa ein Strauch von *Rhus glauca*, Stauden von *Pelargonium cucullatum* und vielleicht ein paar Sträuchlein von *Phylica stipularis* und *Erica hirtiflora*. Einige hundert Schritte weiter hinauf lichtet sich das Gehölz; *Cliffortia ruscifolia*, *C. polygonifolia*, *Metalasia muricata* und *Protea mellifera* erscheinen zwischen den Bäumen und kniehohe Büschel des *Restio incurvatus* sowie der ebenfalls trocknere Abhänge liebenden *Tetraria compar* treten auf. Haben wir den Spaziergang im Sommer, etwa zur Weihnachtszeit, unternommen, so begegnen wir auch mehreren wohl 2 m hohen Umbelliferen, wie *Lichtensteinia trifida*, deren große grundständige Blätter dann verdorrt sind, während die blattlosen Stengel Blüten und Früchte tragen.

Etwa 150 m hoch über dem Orte ragen die Pinien nur noch vereinzelt aus der üppigen, hauptsächlich aus Proteaceen bestehenden Macchia hervor. Gleich häufig sind die wohl 4 m hohen Büsche der *Protea incompta* und *mellifera*, sowie das rotblütige *Leucospermum lineare*, während die nicht weniger schöne *Protea calocephala* mehr niederliegendes Gebüsch nach Art der Legföhren bildet.

Bedeutend größer sind einige Vertreter anderer Familien. Da ist vor allem die Warzenolive und die großblättrige *Rhus Thunbergii*, welche 6—8 m hohe buschige Bäume bilden; erstere fast überall zerstreut, letztere nur auf Felsen gedeihend. Dazu kommen *Gymnosporia laurina*, einige 4—5 m hohe *Rhus*-Arten, wie *R. lucida* und *tomentosa*, *Dodonaea Thunbergiana* und die durch Größe der Blätter sowohl wie der weißen Blütensträuße ihre Schwester weit übertreffende *Olea capensis*. Die *Ulex*-Form wird vertreten durch mehrere *Aspalathus*-Arten, von denen *A. leptophylla* besonders häufig ist. Zahllos sind die niedrigeren Sträucher, welche besonders zwischen den Granitblöcken üppig gedeihen und von denen uns gar viele, welche wir aus der Hügelheide kennen, durch ihren höheren Wuchs überraschen. Hier werden z. B. *Athanasia parviflora* und *Peucedanum Galbanum*, ja selbst die Stauden der grellfarbigen *Leonotis*

wohl 3 m hoch, *Erica*-Arten, sonst nur als fußhohe Sträuchlein bekannt wie *E. Plunkenetti*, erreichen Mannshöhe, und selbst der Adlerfarn gibt ihnen an Größe nichts nach. Besonders farbenprächtig ist die im Frühling blühende *E. exsurgens*, deren dichtgedrängte Blütenröhren wohl 3 cm lang sind.

Die Steppenumbelliferen vertritt das mannshohe *Bupleurum difforme*,[1]) dessen Blätter und Blattteile wie starre grüne Nadeln erscheinen. Dazwischen tauchen überall, wenigstens im Winter und Frühling, die buntfarbigen Blüten der Pelargonien und *Oxalis*-Arten auf, sowie viele Monocotylen.

Vielfach wird die Macchia von echter Felsenheide unterbrochen, denn nur wo der Boden tief genug ist hat sie sich entwickeln können, wo aber der Granit frei zutage liegt, oder nur von einer dünnen Erdkruste bedeckt ist, finden wir winzige Sträuchlein und Succulenten vorherrschend. Zu ihnen gehören mehrere Rutaceen, wie *Diosma vulgaris* und *Agathosma*-Arten, und einige Kompositen, darunter das rosmarinblättrige *Heterolepis decipiens*, eine echte Felsenpflanze. Als häufigste Succulenten treten zwei *Mesembrianthemum*-, eine *Aloe*- und mehrere *Crassula*-Arten auf; von ersteren zeichnet sich *M. lacerum* durch Größe der Büten und *M. deltoides* durch die weiß schimmernden, fast wie Tetraeder geformten und zierlich gezähnten Blätter aus. Die *Aloe* ist eine der Varietäten der vielgestaltigen *A. mitriformis* und verdankt ihr Bestehen mitten in der Macchia ihrem Vermögen, auf dem fast kahlen Gestein zu wachsen, das ihr keine andere Pflanze streitig machen kann. Nicht nur auf horizontalen, sondern auch auf geneigten Granitflächen horsten quadratmetergroße Gruppen, welche so wenig Halt am Gestein haben, daß man sie oft als eine zusammenhängende Masse von den Felsen abheben kann. Der Anfang einer solchen Kolonie ist irgend eine kleine Vertiefung im Granit, die von einem *Erica*- oder *Phylica*-Sträuchlein besetzt, der jungen *Aloe*-Pflanze das Einnisten gestattete. Nach und nach sammelt sich zwischen den Wurzeln etwas mehr Erde an, sie breiten sich aus und bilden schließlich eine feste, verfilzte Masse, welche durch ihr Eigengewicht auf der rauhen Oberfläche des Granits genügend festgehalten wird. Auch auf den weiter westlich gelegnen Granithügeln von Malmesbury, Darling und des ganzen Saldanhabai-Distriktes ist diese Aloe heimisch und bildet, vom Gebüsch unterstützt, selbst meterhohe Stämme.

§ 2. Die Tulbaghhügel.

Verlassen wir die regenreiche Nachbarschaft des Tafelberges und der Hottentott-Hollands-Berge und schauen uns in den nicht so reichlich mit Niederschlägen bedachten Teilen des Gebietes um, so finden wir die Macchia nicht nur weniger üppig entwickelt, sondern auch etwas anders zusammengesetzt. Ein gutes Beispiel bieten uns die Abhänge der Tulbaghschlucht, durch welche die Fahrstraße und Eisenbahn von der Küste nach dem Innern führen. Hier ist das Gebüsch, natürlich nur an solchen Stellen, die nicht neuerdings vom Feuer verheert wurden, etwa 2 bis 3 m hoch und besteht hauptsächlich aus *Protea longifolia*, *Phylica buxifolia*, *Olea verrucosa*, *Dodonaea Thunbergiana*, *Rhus Thunbergii*, *Passerina filiformis* und dem rotblütigen *Leucospermum ellipticum*. Dazwischen stehen mehrere viel stärker xerophile Typen, wie die fleischigen Stämme der *Cotyledon fascicularis* und mächtige Stauden der *Euphorbia mauritanica*.

[1]) Siehe Fig. 38.

Von kleineren, etwa mannshohen Gebüschen sind *Euryops tenuissimus* und der Rhenosterbusch recht häufig, an den Wasserläufen stehen dichte Gruppen der *Psoralea aphylla* und *Erica caffra*, und die Ufer des Kleinen Bergriver, welcher die Schlucht durchfließt, sind von Weiden, *Cliffortia odorata*, *Metrosideros angustifolia*, *Brabeium stellatifolium* und Oliven gesäumt, zwischen denen allerlei Sumpfpflanzen auftauchen, wie der schöne *Senecio laneeus*, die schon erwähnte *Gunnera perpensa* und die fast nie fehlende *Zantedeschia*.

§ 3. Das Tal des Olifantsrivers.

Gehen wir noch weiter nach Norden, z. B. in die Gegend von Clanwilliam, so finden wir wieder andere Arten. Von größeren Sträuchern und strauchigen Bäumen treten, außer der allgemein verbreiteten Olive und der *Protea grandiflora*, auch *P. nerüfolia* sowie mehrere bisher noch nicht erwähnte *Leucospermum*-Arten in den Vordergrund, wie z. B. *L. tomentosum*. Dazu kommt die wohl 3 m hohe, aber feinblättrige *Phylica rubra*, die mannshohen *Montinia acris* und *Rhus incisa*, sowie ein Umbelliferenstrauch, *Heteromorpha arborescens*, während die meisten anderen Umbelliferen, wie *Anesorhiza montana*, die Blätter im Winter, Stengel und Blüten aber erst am Ende der Regenzeit erzeugen.

Auf den Felsen steht auch hier die weit verbreitete *Rhus Thunbergii* und als ein neues Element die unter Umständen gewaltige Dimensionen erreichende *Ficus cordata*.[1]) Auf den Schotterflächen und dem kahlen Gestein hat eine Felsenheide von karroidem Typus, aber viel üppigerer Entwicklung, eine der Garigue nahestehende Vegetation, Platz gefaßt. Da treffen wir dickstämmige Butterbäume[2]) in mächtigen Exemplaren, vielleicht Seite an Seite mit zentnerschweren Testudinarien,[3]) deren windende Triebe sich in dem *Heteromorpha*- und *Rhus*-Gebüsch in die Höhe schlängeln, während andere Sträucher dicht behangen sind mit den frischgrünen Zweigen und gelben Blüten des *Zygophyllum foetidum* oder einer großblättrigen Komposite, *Didelta spinosum*. *Euryops Athanasiae*, der größte Vertreter dieser Gattung, ragt mit seinen talergroßen Blütenköpfen noch um ein Beträchtliches aus diesem bunten Gemisch empor und einige sparrige Lebeckien, wie *L. cytisoides* und *L. Plunkenetiana*, geben demselben fast einen Alhagi-artigen Anstrich. Ist auch im Sommer der Raum zwischen diesen Sträuchern meist frei, so sehen wir ihn im Winter und Frühling dicht bedeckt mit zahlreichen Annuellen, unter denen die Scrophularineen (*Nemesia* und *Hemimeris*), Kompositen (*Ursinia*) und Cruciferen (*Heliophila*) vorwiegen.

Von Blattsucculenten treffen wir in dieser Gegend mehrere Arten von *Aloe*; besonders häufig ist die weit verbreitete *A. mitriformis* in mehreren Varietäten; an einigen Orten stehen kleine Haine der stattlichen *A. comosa*, deren Blütenähren wohl 2 m lang sind und durch die zolllangen, bläulichen Brakteen diese Art zu einer der schönsten ihres Geschlechtes machen. Von anderen Aloinen bildet *Gasteria disticha* ziemlich große Gruppen und von blattlosen Euphorbien stehen ganze Kolonien der rutensprossigen *E. decussata* und vereinzelte Exemplare der starren und sparrig verzweigten *E. cervicornis* umher. Zahlreich sind die Mesembrianthemen, nicht gar zu selten mehrere Stapelien, wie *Caralluma dependens* und *mamillaris*, und

[1]) Siehe Seite 242 u. 246.
[2]) Siehe Taf. XVI. [3]) Siehe Fig. 106.

die Crassulaceen sind ebenfalls reichlich vertreten: von kleineren Arten besonders die hübsche *Cotyledon Marianae* mit bunt gefleckten Blättern, von größeren der hier besonders üppig entwickelte Butterbaum,[1]) dessen weißberindete Stämme fast überall aus dem Gebüsch hervorleuchten.

5. Kapitel.

Die Küstenmacchien.

Der größte Teil der Küste des südwestlichen Kaplandes besitzt felsige Gestade, welche mit geringen Ausnahmen aus drei Gesteinsarten bestehen, nämlich Urschiefer, Granit und Sandstein. Da die beiden letztgenannten Gesteine bei der Verwitterung Quarzsand liefern, so ist es leicht erklärlich, daß sich dieser in allen Buchten angehäuft und dort das felsige Ufer begraben hat; wo es aber frei zutage tritt, da beginnt die Vegetation schon wenige Meter über dem Meeresspiegel, denn die Flut ist nur von geringer Höhe.

Es ist höchst bemerkenswert, daß die Vegetation der westlichen Küste, selbst schon am Nordufer der Tafelbai, ganz verschieden ist von derjenigen im Süden, wie sie sich von der Falsebay aus nach Osten erstreckt, denn hier steigen die verschiednen Kaptypen noch vielfach bis in den Bereich der Spritzwellen hinab, dort aber finden wir nur Dünensträucher und strauchige Succulenten.

Betrachten wir zuerst den Südlichen Teil.

Wo immer Felsenspalten oder Vertiefungen das Einnisten von Gewächsen gestatten, stehen Zwergbüsche von *Myrsine africana*, *Passerina filiformis*, *Colconema album*, *Colpoon compressum*, *Polygala myrtifolia*, *Sideroxylon inerme* und manche andere weniger häufige Arten, alle durcheinander gewoben in eine dichte grüne Masse, deren Außenseite durch den Wind so glatt geschoren ist, daß Busch und Fels eine gleichmäßige, steil ansteigende Fläche bilden.[2])

Mehrere dieser Sträucher, welche hier bis zum Strande hinabsteigen, findet man weiter landeinwärts nur in der Bergregion. So bildet z. B. *Colconema* bei Hermanus unmittelbar an der Küste einen Hauptbestandteil des Gesträuches der Felsen und in der Nähe von Simonstown findet es sich schon wenige Meter vom Strande zwischen zerklüftetem Gestein, während es eigentlich in den felsigen Teilen der Bergregion zu Hause ist und nur an den Wasserläufen in den Bereich der Macchia eindringt. Aehnlich verhalten sich *Psoralea pinnata* und die an sumpfigen Boden gebundene *Osmitopsis asteriscoides*, welche bei Kapstadt nur in der Bergregion, hier aber auch in der Nähe der Küste vorkommen. Wir haben daher in diesen Sträuchern gute Beispiele für die Anpassungsfähigkeit einiger Sclerophyllen. Wo die unterirdische Wasserzufuhr niemals völlig versagt und die Feuchtigkeit der Luft nicht zu gering wird, wenigstens nicht für längere Zeit, vermögen sie zu bestehen, sonst aber nicht. Wie in dem einem Falle die Südost-Wolken dafür sorgen, daß diese Bedingungen erfüllt werden, so im andern die Nebel der See oder tief eingeschnittne Schluchten. Ist der Wasserzufluß aber beständig genug um Baumwuchs zu ermöglichen, dann werden auch sie wieder verdrängt, denn ihr Lichtbedürfnis ist zu groß um im Waldschatten gedeihen zu können.

Hier und da findet man selbst in unmittelbarer Nähe des Strandes die schöne *Aloe*

[1]) Siehe Fig. 107. [2]) Siehe Taf. I.

succotrina. In der nordöstlichen Ecke der Falsebay bildet sie auf den Felsen des Abhanges in einer Meereshöhe von 100 bis 200 m prächtige Bestände und bei der Mündung des Steenbrassflusses sowohl wie am Strande östlich von Hermanus stehen ihre meterhohen Stämme dicht gedrängt auf gebüschfreiem Gestein.

Ein ganz anderes Bild bieten die Strandhügel im Norden der Tafelbai. Schon bei Belleville, wenige Meilen von Kapstadt, ist ein niedriger Schieferhügel mit meterhohem Gestrüpp der uns aus der Dünenflora bekannten Arten bedeckt, worunter *Lycium afrum*, *Euclea racemosa*, *Salvia aurea*, *Gymnosporia buxifolia*, *Putterlickia pyracantha* und *Rhus glauca* vorherrschen, aber auch *Euphorbia mauritanica* und *E. Burmanni* auftreten.

Mannigfaltiger entwickelt ist diese Zwergmacchia auf den Granit- und Kalkhügeln der Küste bis nach Saldanhabai, denn hier gesellen sich noch *Olea verrucosa*, *Royena glabra*, *Lycium tetrandum*, einige *Zygophyllum*-Arten und *Rhus mucronata* dazu, von denen die letztere besonders dadurch auffällt, daß sie im Gegensatz zu den sommerkahlen *Lycium*- und *Zygophyllum*-Arten ihr Laub im Winter verliert.

Wie auf den Hügeln der Kleinen Karroo der Guarri (*Euclea undulata*)[1]) als Leitpflanze auftritt, so spielt hier *Euclea racemosa*, jener nicht unähnlich in der Tracht, die gleiche Rolle und wird nicht selten noch von einer dritten Art, *Euclea polyandra*, begleitet. Hier wie dort haben wir es mit macchiaartigem Gebüsch zu tun, das aber floristisch von der Macchia des eigentlichen Kapgebietes völlig verschieden ist. Das Reich der Kapflora und das Gebiet der kapländischen Hartlaubformation decken sich nicht.

Von den Dünen unterscheidet sich diese Genossenschaft durch das Auftreten einer Anzahl strauchiger oder halbstrauchiger Succulenten. Während dort z. B. *Euphorbia Burmanni* fehlt, bildet dieser blattlose, rutensprossige Strauch hier öfter eine eigene Facies, und *E. mauritanica* sowohl wie die einen ganz andern Typus vorstellende *E. tuberculata* leisten ihr Gesellschaft. Meterhohe, halbkuglige *Mesembrianthemum*-Büsche, z. B. *M. conspicuum*, sind im Frühling so dicht mit glänzend-purpurnen Blüten bedeckt, daß nichts vom Laube oder Gezweige zu sehen ist, und andere Arten leuchten in gelb, orange oder weiß. Succulente Pelargonien stehen im Gebüsch, besonders das dickstämmige *P. ferulaceum* und das schlanke, rebenartig sich hinauf drängende *P. fulgidum*, dessen prächtiges Laub und dunkelrote Blüten die Züchter veranlaßt haben, zahlreiche Kulturformen von ihm abzuleiten. Auch strauchige *Othonna*- und *Kleinia*-Arten schwellen den Blütenflor des Winters um ein Beträchtliches, während einige dickstämmige Crassulaceen diese Jahreszeit nur vegetativen Zwecken widmen, ihre schlanken Blütenrispen aber erst im Sommer erzeugen, wenn die Blätter abgefallen sind. Das sind besonders *Cotyledon fascicularis*, *C. cacalioides* und *C. tuberculosa*, von denen nur die beiden ersten Charaktertypen der Kleinen Karroo sind, die letzte aber auch bei Kapstadt häufig ist. Noch auffallender ist *Aloe mitriformis*, die besonders auf den Granitfelsen metergroße Gruppen bildet und gelegentlich 1 bis 2 Fuß lange Stämme erzeugt. Klimatisch nicht minder bezeichnend ist das Vorkommen der etwa handhohen *Caralluma incarnata*, welche, entsprechend dem anders gearteten Klima, nicht wie die Mehrzahl ihrer Verwandten der Karroo im Herbst, sondern im Frühling blüht

Nicht eine einzige Proteacee, Ericacee oder Restionacee ist in diese Formation eingedrungen, trotzdem sie die Ebene weit umher erfüllen.

[1]) Siehe Fig. 108 und 109.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

6. Kapitel.

Die Oestliche Macchia.

Finden wir die Wandlungen der Macchia beim Vorschreiten nach Norden vor allem durch das Eindringen karroider Formen bedingt, so sind es im Osten die Steppen- und Waldfloren, welche die Macchia mit ihren Typen durchsetzen und ihr ein anderes Gepräge verleihen. Wählen wir z. B. einen noch einigermaßen gut erhaltnen Bestand in der Nähe von George. Dicht gedrängt stehen die wohl 3 bis 4 m hohen Büsche der prächtigen *Protea compacta*, hier und da unterbrochen von etwas niedrigerem Gebüsch der *Berzelia intermedia* und des hier auch an den Abhängen und nicht nur in der Nähe der Wasserläufe auftretenden *Brabeium stellatifolium*. Dazwischen aber tauchen vielfach schon die Bäume und Bäumchen der *Virgilia capensis*, *Kiggelaria africana*, *Olinia cymosa*, *Brachylaena neriifolia* und des *Chilianthus oleaceus* auf, ja nicht selten berührt sich das Gezweige von *Protea* und *Podocarpus*. Wenn auch der Wald in den Schluchten und Wasserrissen fast bis an den Kamm des Gebirges hinaufreicht, so liegt doch an den Abhängen seine obere Grenze meist bei 900 oder 1000, sehr selten erst bei 1200 m. Darüber hinaus herrscht die Macchia der Kapflora mit *Protea grandiflora*, *P. lepidocarpon*, *P. longiflora*, *Leucadendron adscendens*, *Brunia nodiflora*, *Berardia angulata*, *Phylica*- und *Erica*-Arten für eine kurze Strecke; noch weiter oben aber haben wir Bergheide mit einigen besonders schönen Eriken, wie *E. scriphiifolia*, *Solandra* und *speciosa*, der nicht minder hübschen *Gnidia oppositifolia*, der schneeweißen *Lanaria plumosa*, einigen kleineren Orchideen, wie *Disa sagittalis* und *Acrolophia ustulata*, und der berühmten Knysnalilie *Vallota purpurea*.

Auch die nördlich der Zitzikammaberge gelegenen Täler, welche Longkloof und Baviaanskloof heißen, tragen in ihren untern Lagen eine ähnliche Proteaceen-Macchia, häufig abgelöst von weiten Strecken dichten Rhenosterveldes, entweder als reiner Bestand oder, je nach dem Alter, mehr oder weniger durchsetzt von *Metalasia*, *Dodonaea*, *Leucadendron*, *Rhus* usw.

Die oberen Hänge der diese Längstäler einschließenden Koega- und Baviaanskloofberge gehören dann der Bergheide mit mehreren besonders schönen Helichrysen, wie *H. foetidum* und *Helipterum eximium* sowie dem wohl mannshohen *Helipterum phlomoides*, während in den Tälern, wo die Flüsse häufig nur geringen Fall haben, Palmietsümpfe und Nymphaeenteiche nicht selten sind.

In den Schluchten dieser Berge ist auch die Heimat der dritten, erst vor kurzem entdeckten, Cypressenart Südafrikas, der *Callitris Schwarzii*, welche wohl 20 m Höhe erreicht, leider aber wie die Clanwilliam-Cypresse ebenfalls in Gefahr steht ausgerottet zu werden.

7. Kapitel.

Die Entwicklung der Macchia.

In den vorstehenden Abschnitten ist mehrfach darauf hingewiesen worden, daß die eigentliche Macchia sich nur dort findet, wo die ursprüngliche Vegetation nicht durch Menschenhand vernichtet worden ist, oder wo sie wenigstens ein Menschenalter hindurch Zeit gehabt hat, sich

wieder zu erholen. Dergleichen Orte[1]) sind ungemein selten, und manche Ausflüge zu einem solchen neu entdeckten Plätzchen kamen uns vor wie Wallfahrten zu einem klassischen Heiligtum. Ueberaus belehrend gestaltet sich der Vergleich solcher uralten Bestände mit dem Zwergwuchs der benachbarten Hügel, besonders wenn sich dort ein verlassener Steinbruch oder ein durch Bergrutsch vegetationslos gewordenes Gelände befindet.

An einem solchen, ursprünglich aller Vegetation baren Orte in der Nähe von Kapstadt fanden sich schon im zweiten Jahr zahlreiche Einwanderer aus der nahen Hügelheide und im vierten waren viele dieser Gesträuche schon 1 m hoch. Besonders zahlreich vertreten waren *Cliffortia ruscifolia*, *Metalasia muricata*, der Rhenoster und *Passerina filiformis;* sodann *Aspalathus Chenopoda* und *Psoralea pinnata* und von kleineren Sträuchlein *Penaea mucronata*, *Euryops abrotanifolius* und *Erica hirtiflora*. Von halbstrauchigen Stauden hatten sich *Leonotis Leonurus*, *Pelargonium cucullatum*, die flach ausgebreitete *Osteospermum* und eine der gemeinsten *Senecio*-Arten, *S. pubigerus*, angesiedelt. Dazwischen standen noch viele kleinere Pflanzen, besonders solche, welche in losem, geröllartigem Boden gut gedeihen, wie *Hydrocotyle Solandra*, *Oxalis*-Arten und monocotyle Zwiebeln. Von Proteaceen, *Rhus*, *Olea*, *Gymnosporia* und andern Hauptvertretern der Macchia war noch nichts zu sehen.

Fünf Jahre später sah der Ort freilich anders aus. Die eben geschilderte Flora war zwar noch vorhanden, aber nur durch genaueres Untersuchen festzustellen, denn *Protea mellifera* und *P. lepidocarpon* beherrschten das Bild, wenn sie auch erst Meterhöhe erreicht hatten. Augenscheinlich waren sie auf dem besten Wege alles Uebrige zu erdrücken. Es gibt Strecken, welche vor 15 Jahren typische Hügelheide trugen, wie sie oben geschildert worden ist, und heute von mannshohen, dicht geschloßnen Beständen der *Protea incompta* oder des *Leucadendron plumosum* eingenommen sind.

Wo das Gelände mehr unterbrochen ist, wie z. B. in Steinbrüchen oder Kiesgruben, haben die Proteaceen nicht so leichtes Spiel. Hier entwickeln sich im Laufe des ersten Jahrzehnts noch manche andere Gebüsche, besonders *Rhus*-Arten, *Phylica buxifolia* und mehrere kleinere Arten dieser Gattung, *Colpoon compressum*, Celastraceen und die beiden *Olea*-Arten, die letztern freilich besonders langsam und daher nur dort vorhanden, wo sie nicht von den andern erdrückt werden können. Hier und da drängen sich *Erica*-Arten in großer Zahl ein, besonders *E. baccans*, *E. Plunkeneti*, *E. imbricata* und *cerinthoides;* auch *Brunia nodiflora*, fast stets befallen von *Cassytha capensis*, stellt sich ein: schließlich erscheint *Protea grandiflora* und *Leucospermum conocarpum* und mit ihnen das ganze Heer der Begleitpflanzen, wie wir sie kennen gelernt haben.

Ganz anders ist die Entwicklung der Hügelheide und der Uebergang aus dieser in die Macchia, wenn es sich nicht um frisches Gelände, sondern um einen durch Feldfeuer seiner Vegetation beraubten Abhang oder Hügel handelt. In diesem Falle wimmelt der Boden nicht nur von unterirdischen Vegetationsorganen der verschiedensten Art, sondern auch von Samen zahlreicher Gewächse. Zwar nur wenige Proteaceen, wohl aber viele andere Gebüsche erneuern sich leicht durch Wurzelausschlag. Das ist der Fall bei zahlreichen *Rhus*-Arten, *Royena hirsuta*, *Rafnia angulata*, *Brunia nodiflora*, *Colpoon compressum*, *Erica cerinthoides* und vielen anderen.

[1]) Siehe Fig. 24.

Den dicotylen Stauden hat das Feuer überhaupt nichts angetan und *Leonotis*, mehrere Pelargonien, zahlreiche Kompositen wie *Corymbium*, *Gerbera*, *Arctotis*, *Alciope tabularis* entwickeln sich sogar besser, da ihnen das Licht nicht mehr verkümmert wird.

Besonders üppig gedeihen dann die Knollen- und Zwiebelpflanzen, den ganzen Winter hindurch sich in nie enden wollender Blüten- und Formenpracht ablösend. Man kann an solchen Orten oft innerhalb weniger 100 m soviel des herrlichen *Gladiolus blandus* oder der mannshohen *Watsonia rosea* pflücken als die Hände zu halten vermögen ohne andern Sammlern viel Abbruch zu tun.

Einige Jahre hindurch herrscht eine Art Hügelheide mit kleineren Ericaceen, Penaeaceen, Stilbeen, Helichrysen und den vorhin erwähnten Stauden und Büschen, indessen nach und nach junge Pflanzen verschiedener Proteaceen auftauchen. In 10 oder 20 Jahren aber ist das Ergebnis ungefähr dasselbe, wie in den andern Fällen, nur daß die Begleitflora aus viel zahlreicheren Arten besteht, welche immer noch hier und da ein Plätzchen finden, wo sie sich erhalten können.

Von einigen Beobachtern[1]) der mediterranen Länder ist bemerkt worden, daß die dortige Macchia eine Schlußformation sei. Ganz das gleiche ist hier der Fall, und bliebe das Land einmal für 50 Jahre sich selbst überlassen, dürfte keine Herde weiden, kein Feuer die Vegetation der Hügel zerstören, so würden wir im ganzen Gebiete nur eine Formation, eine dichte, undurchdringliche Macchia haben, welche nur dort, wo nacktes Gestein oder felsiger Untergrund das Gedeihen größerer Gewächse unmöglich macht, von Felsenheide unterbrochen wäre.

3. Abschnitt.

Die Bergregion.

Bei Besprechung der Drège'schen Sammlungen von den bei Paarl gelegenen Bergen der Dutoitskloof macht Grisebach[2]) darauf aufmerksam, daß jener Botaniker dort von Oktober bis Januar 760 Pflanzenarten in Blüte gefunden hatte, welche so angeordnet waren, daß mit je 1000 Fuß Niveauunterschied der Bestand der Vegetation sich vollständig geändert zeigte. Daran schließt er die folgende Betrachtung: „Für einen so beispiellos mächtigen Einfluß des Niveaus ist doch nur die Abnahme der Wärme als vorzugsweiße maßgebend zu betrachten, für die Mischung der Arten auf gleicher Höhe das Erdreich und seine Bewässerung. Aber dabei ist nicht einzusehen, warum gerade hier die Vegetation in soviel höherem Maße als auf irgend einem anderen Gebirge der Erde durch das Niveau geschieden wird."

Es ist nun interessant zu sehen, daß andere Pflanzengeographen auf Grund der ihnen zu Gebote stehenden Literatur gerade die gegenteilige Auffassung vertreten. So sagt Drude[3])

[1]) Rikli p. 48.
[2]) Grisebach II p. 171.
[3]) Drude, Pflanzengeographie p. 474.

„Oft ist von Floristen dieses Gebietes hervorgehoben, wie merkwürdig wenig Unterschied die Bergeshöhe auf die Verbreitung der Arten bewirkt, sodaß bestimmte Höhenregionen nur schwierig hervortreten." Auch ENGLER[1]) meint, daß eine scharfe Sonderung in übereinander liegende Regionen kaum hervortritt. Das kann man jedoch nur zugeben, soweit es sich um den allgemeinen Habitus der Vegetation handelt; denn es sind überall zu den gleichen Familien gehörende Sklerophyllen. Anders ist das Ergebnis wenn man die Arten in Betracht zieht. Die erst vor wenigen Jahren erschienene Liste von BOLUS & DOD erwähnt nur 11 Phanerogamen,[2]) welche sowohl am Fuße wie auf dem Gipfel des Tafelberges vorkommen, und das aus einer Gesamtzahl von über 2000 Arten. Von 117 Orchideen gehören nur drei dazu *(Disa micrantha, cornuta* und *patens)* und von 92 *Erica*-Arten keine einzige. Uns sind allerdings noch mehr solcher Pflanzen bekannt, wie z. B. *Erica Plunkenetii, Blaeria cricoides, Cliffortia ruscifolia, Psoralea pinnata, Liparis capensis, Scirpus Ludwigii, Chrysithrix capensis* u. a. Dennoch dürfte die Gesamtzahl 2 % der Blütenpflanzen nicht übersteigen. Wenn man bedenkt, daß es sich hierbei nur um ein Areal von der Größe des Staatsgebietes der Stadt Hamburg und um einen Höhenunterschied von kaum 1000 m handelt, so wird man sich auch für die Kaphalbinsel der GRISEBACH'schen Anschauung zuwenden müssen. Freilich, die Ursache dieser „beispiellosen Verschiedenheit" liegt nicht in der Abnahme der Wärme, sondern in den übrigen Vegetationsbedingungen, edaphischer wie klimatischer Natur.

Da die Berge aus Sandstein, die unteren Abhänge und die Hügel fast durchgängig aus Schiefer oder Granit und dem daraus entstandnen Lehm bestehen, so finden die Wurzeln der Pflanzen in der untern Region einen wenig durchlässigen Boden, welcher im Winter naß und schwer, im Sommer trocken und hart ist. Der sandige Boden der Berge aber und die stark zerklüfteten Felsen gestatten den Wurzeln ein tiefes Eindringen, und reichlichere Feuchtigkeit hat die Bildung bedeutender Humusmassen begünstigt. In dieser Beziehung besteht nun ein großer, bisher nicht gewürdigter Unterschied zwischen den Bergen und dem umgebenden Gelände.

Schon während des Winters ist dieser Unterschied sehr ausgesprochen, denn auf den Bergen fällt viel mehr Regen als in der Ebene. Leider gibt es nur wenige Höhenstationen, und die Beobachtungen sind, mit Ausnahme der auf dem Tafelberge, häufig unterbrochen worden. Hier hat sich ergeben, daß die Regenmenge in der Nähe des Gipfels fast doppelt so groß ist wie in Wynberg und dreimal so viel beträgt wie in Kapstadt, ja daß die Gesamtmenge größer ist, als bei irgend einer andern Station der Kolonie. Bedingen so große Regenmengen schon an und für sich ein ziemlich feuchtes Klima, so wird ihre Wirkung noch vermehrt durch zahlreiche Nebel- und Wolkentage. Wie häufig diese auch im Winter sind geht daraus hervor, daß es im Juni 1903 auf dem Tafelberge nicht einen einzigen klaren Tag gab und daß hunderte von Arbeitern, dort an den neuen Wasserwerken beschäftigt, wegen ununterbrochen regnerischen Wetters einmal elf Tage lang feiern mußten.

[1]) ENGLER, Frühlingsflora p. 31.
[2]) Siehe Nachtrag.

1. Kapitel.

Der Einfluß der Südostwolken.[1])

Wichtiger als die größere Menge der Niederschläge des Winters ist die, welche der Sommer bringt.

Es ist allgemein bekannt, daß, mit Ausnahme der südwestlichen Ecke des Kaplandes, ein großer Teil Südafrikas seine Niederschläge durch die sommerlichen Südwinde erhält; es wird aber fast allgemein übersehen, daß die Vegetation der westlichen und südlichen Distrikte, soweit es sich um die Berge handelt, ebenfalls von diesen Winden mit beträchtlichen Mengen von Feuchtigkeit versorgt wird und ihnen daher zum großen Teile ihre Eigenheit verdankt. In wie weit der Wind an sich die Vegetation beeinflußt, soll an anderer Stelle[2]) besprochen werden, hier kommt nur die Feuchtigkeit in Betracht, welche er den Pflanzen vom Südmeere her zuführt, auch wenn sie nicht wie weiter im Osten und Nordosten als Regen fällt und so in den Meßapparaten angezeigt wird.

Ueberall wo die mit Feuchtigkeit geschwängerten Luftschichten durch Gebirgszüge gezwungen werden in die Höhe zu steigen, verdichtet sich der Wasserdampf zu Wolken, welche tagelang alle Gipfel und Kämme, häufig auch die weniger hohen Berge einhüllen. Das bekannteste Beispiel einer solchen Südostwolke ist das sogenannte Tafeltuch:[3]) es sei aber ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß diese Erscheinung nicht auf den Tafelberg beschränkt ist, sondern sich auf allen anderen Bergen des Gebietes zeigt, selbst auf den Zwarteбergen, welche durch die Kleine Karroo von der südwestlichen Provinz getrennt und dennoch während des Sommers wochenlang mit solchen Wolken bedeckt sind.

Wolken und Nebel lagern stets Feuchtigkeit an Halmen und Blättern ab; die Menge ist jedoch im allgemeinen nicht größer, als sie durch starken Taufall erzeugt wird, und darum ist wohl auch für unser Gebiet der viel stärkere Einfluß der Südostwolken bisher nicht erkannt worden. Die Bedingungen für die Ablagerung von Feuchtigkeit sind aber in einer solchen Wolke ganz andere. Betrachten wir sie z. B. am Tafelberge und wählen den Fall, daß die Wolke an seiner Ostseite in einer Höhe von 600 m entsteht, so werden beim Aufsteigen derselben um weitere 400 m noch beträchtliche Wassermengen in tropfbar flüssiger Form ausgeschieden. Bei der großen Geschwindigkeit[4]) des rasend schnell nach Norden drängenden Luftstromes, welcher den Berg überflutet, können die Wassertröpfchen aber nicht als Regen niederfallen und werden, sofern sie nicht unterwegs durch entgegenstehende Hindernisse abgefangen wurden, über den Berg hinüber getragen, um sich auf der andern Seite wieder in Dampf aufzulösen. Wie die Wolke auf der Ost- und Südseite des Berges in der Höhe entsteht, in welcher der Sättigungspunkt der Luft erreicht wird, so verschwindet sie auf der Nord- und Westseite, sobald die Luft beim Herabsinken sich genügend zusammengezogen und erwärmt hat, um den noch vorhandenen Wasservorrat wieder in Dampfform aufnehmen zu können. Der Wasserverlust, welchen sie bei

[1]) Die Windrichtung ist meistens nicht Südost sondern S.S.O., seltener auch Süd.

[2]) Siehe Teil VI, Kap. 11.

[3]) Siehe Fig. 19 und auch Hann, Hochstetter & Pokorny, Erdkunde, p. 180.

[4]) Es sind Geschwindigkeiten bis zu 20 m pro Sekunde gemessen worden. Genauere Berechnungen über die dabei auftretenden Wassermengen finden sich in den beiden erwähnten Abhandlungen.

ihrem Zuge über den Berg erleidet, hat bei der ungeheuren, zur Verfügung stehenden Menge nur insofern einen Einfluß auf die Ausdehnung der Wolke, als dadurch an der Leeseite des Berges ihre untere Grenze beträchtlich hinaufgeschoben wird. Hätte die Luft während dieser Zeit kein Wasser abgegeben, so würde bei sonst gleichen Verhältnissen die Wolke auf beiden Seiten ungefähr in derselben Höhe liegen. Das ist aber niemals der Fall, und der Unterschied beträgt oft mehrere hundert Meter.

Während der Wanderungen auf den Gebirgen des Kaps und der Ersteigung zahlreicher Gipfel hatte sich mir immer mehr die Ueberzeugung aufgedrängt, daß die den Pflanzen von den Wolken gelieferte Wassermenge, welche an Zweigen und Halmen aufgefangen und in den Boden geleitet wird, viel größer sein muß, als man gemeinhin annahm, aber es gab keine Messungen derselben, noch schien eine Methode bekannt zu sein, diese auszuführen. Während einer Reihe von Jahren ist dies dann mit einem einfachen Apparate auf dem Gipfel des Tafelberges geschehen. Die erhaltenen Resultate übertrafen alle Vermutungen so sehr, daß es wünschenswert schien, sie an anderer Stelle ausführlicher zu veröffentlichen.[1]) Hier mag es genügen, die Beobachtungen zu erwähnen, welche während des gewaltigen Südsturmes gemacht wurden, der am Ende des Monats Februar 1905 Südafrika heimsuchte. Der Sturm raste sechs Tage lang und brachte im Süden, Osten und Nordosten des Landes so gewaltige Regenmengen, daß fast überall verheerende Ueberschwemmungen verursacht wurden. In Kapstadt fiel während dieser Zeit kein Tropfen Regen, und der gewöhnliche Regenmesser auf dem Tafelberge zeigte nur 4 mm Niederschläge an. Der eigene, zur Messung der aus den Wolken an Halmen und Zweigen zurückgehaltenen Feuchtigkeit aufgestellte Apparat ergab jedoch eine Wasserschicht von 152 mm.

Als ich am fünften Tage des Sturmes den Berg zur Besichtigung der Apparate bestieg, befand sich der obere Teil desselben in einem Zustande wie sonst nur mitten im Winter, trotzdem seit 23 Tagen kein Regen gefallen war. Auf den flachen Felsen standen Wasserlachen; Bächlein, die sonst um diese Jahreszeit aus stagnierenden Tümpeln bestehen, hatten ihre Ufer überschwemmt, der See auf der oberen Fläche[2]) hatte die doppelte Größe und Tiefe und die Restionaceenfelder waren triefende Sümpfe.

Aehnliche, wenn auch nicht so augenfällige Beobachtungen habe ich auf andern Bergen gemacht, z. B. bei Stellenbosch, Wellington und Worcester, deren Kämme den Tafelberg um 500 bis 1000 m überragen, ja auch auf den Cedernbergen, Langenbergen und Zwartebergen. Im ganzen Bereiche der Kapflora zeigt sich der Einfluß der Süd- und Südostwolken, so weit Erhebungen vorhanden sind, welche ihre Bildung hervorrufen.

Wie nun für die Verbreitung der Kapgewächse in den verschiedenen Teilen des Gebietes diese Wolken von einschneidender Bedeutung sind, so bedingen sie auch die vertikale Abgrenzung der Formationen. Es wurde im Anfang darauf aufmerksam gemacht, daß es schwierig sei, die Höhengrenzen der Regionen in Zahlen anzugeben, da sie in den verschiedenen Gebirgen große Unterschiede aufweisen. Es ist jedoch ein Leichtes, dies ohne Zahlen zu tun. Die untere Grenze der Bergregion liegt überall dort, wo der Einfluß der Südost-

[1]) Marloth, Trans. S. A. Phil. Soc. vol. XIV p. 403 und vol. XVI p. 97. Eine ausführliche Besprechung derselben von Hann befindet sich in der Meteorol. Zeitschr. 1906, Heft 12, p. 547.

[2]) Siehe Taf. XI u. Fig. 48.

wolken aufhört. Das ist je nach der Lage in sehr verschiedener Höhe der Fall, selbst am Tafelberge finden wir beträchtliche Unterschiede. Während auf der Ost- und Südseite, wo der Luftstrom mehr Feuchtigkeit ablagert, manche Gewächse der Bergregion schon bei 300 m Höhe auftreten, finden wir sie auf der Nord- und Westseite, wo die Wolken nur selten so weit hinunter reichen, erst bei 600 oder 800 m, und viele von ihnen fehlen an dem gegenüber liegenden Löwenkopfe [665 m] ganz und gar. Auf den südlichen Ausläufern der Tafelbergkette aber kommen sie noch viel weiter unten vor, denn dort bilden sich die Wolken schon in bedeutend niedrigeren Lagen.

Versuchen wir es nun, ein Bild der Vegetation dieser Region zu entwerfen, so sei vorausgeschickt, daß dieselben Gattungen, welche wir in der Ebene und auf den Hügeln kennen gelernt haben, auch hier die Pflanzendecke bilden, daß die ganze Formation aber infolge des Vorherrschens der Restionaceen und ericoiden Zwergsträucher viel mehr Aehnlichkeit mit der Heide der Kapschen Ebene als mit der Macchia der Hügel hat. In den Arten herrscht freilich ein fast völliger Wechsel, denn, wie schon erwähnt, nur wenige steigen von der Ebene bis auf den Gipfel des Berges.

Auf Grund edaphischer Faktoren lassen sich vier Formationen unterscheiden, nämlich die Felsenheide, die Bergheide, die Bergsümpfe und Bachufer und die Schluchten soweit sie nicht von eigentlichem Walde eingenommen sind. Da diese Formationen in den verschiedenen Teilen des Gebietes wiederkehren und in ihnen eine größere Aehnlichkeit aufweisen, als es bei der Macchia der Fall ist, so dürfte es genügen, sie beim Tafelberge genauer zu untersuchen und nur dort auf andere Distrikte Bezug zu nehmen, wo dies besondere Verhältnisse erheischen.

2. Kapitel.

Die Felsenheide des Tafelberges.

§ 1. Felsenwände und Felsenfluren.

Da die oberen zwei Drittel des Tafelberges aus Sandstein bestehen, dessen Schichten nur um ein Geringes von der Horizontalen abweichen, so finden wir auf allen Seiten mächtige Wände und schmale Terrassen und auf den Höhen kahle Felsplatten von beträchtlicher Ausdehnung.

Anscheinend aus völlig kahlem Gestein bestehend, sind selbst die glatten Wände mit einer dichten Kruste verschiedenartiger Flechten[1]) überzogen, unter denen die weiße *Pertusaria lactea* und die graue *Parmelia conspersa* bei weitem die häufigsten sind. Wände, welche hunderte von Quadratmetern messen, bestehen nur dort aus wirklich nacktem Gestein, wo neuerdings ein Abbruch erfolgt ist und die sich ansiedelnden Flechten noch nicht Zeit gehabt haben, die Wunde zu vernarben. Auf der trockneren Nordseite des Berges zeigen die Felsen, soweit sie nicht durch herabrieselndes Wasser gelegentlich befeuchtet werden, meistens keine anderen Arten, an der Ostseite aber, gegen welche die Südostwolken anprallen, und an den nach Süden gewendeten

[1]) Siehe Taf. VIII.

Terrassen, welche auch im Sommer öfter überrieselt werden, haben sich üppige Flechtengärten entwickelt. Sie verdienen den Namen von Gärten, auch wenn es nur senkrechte Felswände sind, denn zehn, ja mitunter zwanzig verschiedene Arten kann man mit einem Blick erfassen, und auch an Pracht der Farben stehen sie oft hinter keinem Blumenbeet zurück. Freilich läßt sich das nur würdigen, wenn man sie unmittelbar nach einem Regen oder einem mehrtägigen Südostwinde besucht. Da leuchtet das Weiß der *Physcia leucomelaena*, das Silbergrau der *Parmelia caperata*, das Braunrot der *Umbilicaria rubiginosa*, das Gelb und Grün der *Xanthoria parietina* so frisch wie irgend eine Blüte, und auch in der Form herrscht reiche Mannigfaltigkeit. Am zartesten ist wohl die haarfeine, rostfarbene *Trentepohlia occultata*,[1]) welche aber nur in Höhlen oder an der Unterseite von Felsen gedeiht, wo sie von keinem Sonnenstrahl getroffen werden kann.

Weniger reichlich sind die Moose vertreten, doch überzieht das schwärzliche *Macromitrium Dregei* oft ganze Felsen, während *Andreaea subulata* und besonders *Wardia hygrometrica* Feuchtigkeit gewährende Spalten bevorzugen.[2])

Von Farnen findet sich an den trocknen Wänden so gut wie nichts: nur einige vergängliche *Pellaea*- und *Cheilanthes*-Arten, wie *P. auriculata* und *Ch. hirta* grünen im Winter auch hier, und an geschützten Orten findet sich *Ch. pteroides*. Weiter oben freilich, wo die Südostwolken regelmäßiger Feuchtigkeit bringen, können wir sogar *Gleichenia polypodioides* finden.

Anders auf der Ostseite. Hier ist *Aspidium capense* ein häufiger Bewohner der Spalten, und selbst *Blechnum australe* findet sich oft genug. Besonders erwähnenswert ist das große *Lycopodium gnidioides*, welches zwischen den Felsblöcken dieser Region gedeiht und oft kopfgroße Stauden bildet.

Von Blütenpflanzen herrschen Succulenten und Monocotylen vor, Cyperaceen und Gräser fehlen so gut wie ganz, und selbst die Restionaceen sind nur spärlich vertreten; reichlicher haben sich Knollen- und Zwiebelpflanzen in den Spalten und auf den Kanten eingenistet. Die schönste derselben ist *Nerine sarniensis*, deren handgroße rote Blütendolden im buchstäblichen Sinne des Wortes glitzern und leuchten. Gleich häufig ist an solchen Standorten *Disa ferruginea*, ein Herbstblüher wie die *Nerine* und wie jene nur im Winter Blätter erzeugend. Wo etwas mehr Raum und Feuchtigkeit vorhanden sind, hat sich *Haemanthus tigrinus* angesiedelt, dessen mächtige Blätter im Winter alle benachbarten Pflanzen erdrücken.

Unter den Succulenten sind besonders zwei Arten fast gesellig, nämlich *Cotyledon orbiculata* mit weiß bereiften, ausdauernden Blättern und roten, mitten im Sommer erscheinenden Blütentrauben und *Mesembrianthemum verruculoides*,[3]) welches öfter in meterbreiten und mehrere Meter langen Massen über die Wände herabhängt. Noch eine Reihe anderer *Mesembrianthemum*-Arten gedeiht auf diesen Felsen, z. B. das schon in der Macchia erwähnte *M. bracteatum*, das duftende *M. anceps* und das prächtige, jedoch nur an weniger exponierten Orten gedeihende *M. roseum*, dessen Stauden ganze Felsblöcke überziehen und im Sommer in ein rosenrotes Gewand hüllen.

[1]) Getrocknete Exemplare sind grau.

[2]) Von Lebermoosen bilden *Anthoceros* und *Jamesoniella colorata* an schattigen, dem Sprühregen ausgesetzten Wänden größere Massen; *Frullania brunnea* fehlt an solchen Orten auf keiner Rinde und in keinem Moos- oder Flechtenpolster, und *Marchantia polymorpha* ist auch hier so häufig wie überall in der Welt.

[3]) Siehe Taf. VIII.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Die herrlichste und schönste von allen Crassulaceen ist die scharlachrote *Rochea coccinea*. Aus Spalten aufstrebend oder frei auf den flachen Felsen horstend, bergen die massigen Stauden ihr Wurzelwerk in einer nur wenige Centimeter dicken Erdschicht, welche dem Gestein so lose aufsitzt, daß man sie zusammen mit der Pflanze abheben kann. Daß sie trotz ihrer fleischigen Blätter auf die aus den sommerlichen Wolken kommende Feuchtigkeit angewiesen ist, beweist am besten der Kulturversuch in Kapstadt; sie gedeiht dort nur, selbst an ähnliche Standorte versetzt, wenn sie im Sommer wenigstens ab und zu bewässert wird. Auch die *Nerine* blüht in den Gärten und Gewächshäusern Kapstadts nur selten, weil man versäumt, ihr auch im Sommer immer noch eine gewisse Menge von Feuchtigkeit zuzuführen und im Winter den Ueberschuß von ihren Wurzeln fern zu halten.

Ein eigenartiger, wenn auch nicht so farbenprächtiger Schmuck der Wände und Terrassen ist *Othonna dentata*, ein fleischiger Kompositenstrauch von karroider Tracht und Verwandtschaft. Die fingerdicken und wohl ½ m langen Zweige sind im Sommer kahl, tragen aber im Winter Rosetten saftig grüner Blätter und leuchtend gelbe Blüten.

Von anderen in den Spalten der Wände heimischen Typen sei das weißfilzige *Helichrysum grandiflorum* genannt, ferner der viel schönere Blüten tragende *Senecio verbascifolius* und vor allem der auf solchen Felsenkanten am besten gedeihende *Euryops pectinatus*.[1]) Letzterer wäre ein Zierstrauch ersten Ranges, wenn er nicht bei der Kultur im Tieflande, gleich dem Edelweiß, seiner Schönheit verlustig ginge. Kubikmetergroß sind seine Büsche, und die dicht gedrängten Zweige tragen an ihren Enden leuchtend gelbe, wohl talergroße Blüten in solcher Zahl, daß das weiße Blätterwerk kaum zu sehen ist. Aber wie anders sieht das Gewächs im botanischen Garten zu Kapstadt aus: sparrig, ärmlich beblättert und grau von Farbe, kaum wieder zu erkennen von jemand, der es an seinem natürlichen Standorte gesehen hat — und doch liegt dieser nur 600 m höher an den Wänden, welche auf die Stadt herniederblicken.

Ein echter Bürger der Felsenheide ist auch das allbekannte *Coleonema album*, welches seinen Namen mit Recht trägt, denn im Frühling stehen die Blüten so dicht gedrängt, daß von dem Grün der Blätter kaum etwas zu sehen ist. Zwischen den Felsblöcken der Gipfel, auf den Terrassen der Wände gedeiht es üppig und bildet manchmal 1—2 m hohe Zwergdickichte, deren Stämme, von grauen oder schwärzlichen Moosen *(Macromitrium Dregei, Orthotrichum subexsertum)* und weißen oder gelben Flechten *(Parmelia ctrata, Usnea australis)* dicht bekleidet, einen uralten Eindruck machen.

Weniger anspruchsvoll an seinen Standort ist *Cliffortia ruscifolia*, welche auf den Flächen und an den Wänden gleich gut gedeiht, da sie ihre Wurzeln tief in die Spalten des Gesteines treibt und so dem Bergsteiger oft willkommenen, weil zuverlässigen Halt gewährt. Merkwürdig ist, daß der Strauch hier fast ausschließlich männlich ist, denn unter Hunderten von Sträuchern findet man nur gelegentlich einen mit ein paar weiblichen Blüten, während in der untern Region überhaupt nur weibliche Exemplare vorkommen.[2])

Von *Phylica*-Arten sind besonders zwei häufig; die schon aus der Macchia bekannte *Ph. buxifolia*, welche auch felsige Terrassen liebt, und die kleinere *Ph. reflexa*, welche nicht in die untere Region hinabsteigt.

[1]) Taf. VIII und Fig. 40.

[2]) Das bezieht sich nur auf die Kap-Halbinsel. Im Hexrivertale z. B. ist der Strauch auch in der Ebene monöcisch.

Auch *Blaeria cricoides*[1]) und die noch kleinere *Erica Plunkenetii* wagen sich in Zwergformen bis hier hinauf, letztere vielfach durch eine ähnliche aber viel größere Art, *E. Petiveri*, vertreten.

Von kleineren Gewächsen sind einige den Felsen angedrückte *Erica*-Arten besonders an feuchteren Wänden heimisch, wie *E. depressa*, die zierliche *E. oxycoccifolia* und die großblütige

Fig. 40.

Gebüsche der Bergregion. Aus der Felsenheide.

1. *Euryops pectinatus* Cass. 2. *Coleonema album* Bartl. et Wendl. Beide $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

E. Halicacaba; ebenso einige Orchideen wie *Disa Richardiana*, *D. rosea* und *D. longicornu*. Die Spalten und Risse der Gipfelfelsen sind öfter ausgefüllt mit den dichten Rasen der *Roella muscosa*, deren blaue Blütenglocken wie bei vielen Alpenpflanzen durch ihre Größe auffallen. Gelegentlich begegnet man dort auch der niedlichen *Erica scxfaria*, einer der seltensten Arten dieser Gattung. Es scheinen nur noch wenige, etwa handhohe Sträuchlein der Pflanze auf dem Tafelberge vorhanden zu sein, denn es gibt Botaniker, welche hier ein Menschenalter hindurch

[1]) Siehe Taf. VI.

gelebt, ohne je ein frisches Zweiglein derselben gesehen zu haben. Gleich selten scheint die der Bergheide angehörige *E. caterviflora* zu sein, denn es sind mir bisher nur drei Büsche derselben bekannt geworden, und andere Botaniker haben sie hier überhaupt noch nicht gesammelt.

Von Kräutern findet man an feuchteren Orten, besonders zwischen Felsenblöcken, *Crassula centauroides* in üppigen Massen, oft zusammen mit *Hydrocotyle eriantha*, welche der *H. vulgaris* sehr ähnlich ist.

Etwas verschieden von der Vegetation der Felswände ist die der Felsenfluren und felsigen Flächen. Da die Sandsteinbänke ziemlich horizontal liegen, so gibt es, besonders auf der obern Platte des Berges, beträchtliche Strecken flachen Gesteines, welches von Rissen durchfurcht ist, oder, von Wasser und Wind ausgewaschen, schüsselförmige Vertiefungen zeigt, die häufig nur wenige Centimeter tief aber viele Quadratmeter groß sind.

Auf solchen Flächen oder schüsselförmig ausgehöhlten Felsen finden sich je nach der Tiefe der Erdschicht eine Reihe andrer Bürger der Felsenheide. Am genügsamsten in bezug auf Boden und Wasser ist *Cladonia alpestris*, deren weiße, dicht ineinander gewirrte Zweiglein öfter große Rasen bilden. Wo sich mit der Zeit etwas mehr Boden gebildet hat, treten gar bald einige Phanerogamen hinzu, so z. B. die weiß und rosa blühende *Rochea jasminea* und die starre *Ehrharta aphylla*,[1]) während *Elegia juncea* die Spalten besiedelt und dort den winzigen Knöllchen der *Hesperantha radiata* und den kleinen Rübenwurzeln der *Oenanthe filiformis* ein kümmerliches Unterkommen gewährt. Wird einer solchen Schüssel während des Sommers auch noch das von den umstehenden *Restio*-Stauden gefangene Wasser durch eine hinein leitende Furche zugeführt, und hat sich zugleich mehr Erdreich, vielleicht in der Dicke von 10 cm gebildet, so genügt diese Anlage schon etwas größeren Pflanzen, wie der oben erwähnten *Othonna dentata*, der im Spätsommer blühenden herrlichen *Disa graminifolia*[2]) *(Herschelia coelestis)*, der gelben *D. tenuifolia* und dem zierlichen *Schizodium obliquum*, dem erikoiden *Helipterum humile* und der, rasenartige Polster bildenden, *Sphenogyne nudicaulis*. Erklärlicherweise aber gedeihen hier, sobald die Bildung der Erdschicht weitere Fortschritte gemacht hat, auch alle Arten der eigentlichen Bergheide, selbst *Protea cynaroides* nicht ausgeschlossen.

Ein höchst merkwürdiger, in seiner Art einziger Bestand vom Charakter der Felsenheide findet sich auf einem großen Trümmerfelde an der Ostseite des Berges oberhalb Newlands, in einer Höhe von ungefähr 400 m. Augenscheinlich durch einen gewaltigen Bergsturz entstanden, ist dieses Felsenmeer noch heute teilweise kahl, und zwischen den oft viele Meter im Durchmesser haltenden Blöcken gähnen tiefe und weite Räume. Das erklärt, warum sich nicht auch hier, wie auf den umliegenden Teilen des Abhanges, üppiges, waldartiges Gebüsch entwickelt hat und es den Felsenpflanzen möglich wurde, trotz überreichlichen Regenfalles zu gedeihen. Abgesehen von den Arten, welche fast stets an feuchten und felsigen Standorten zu finden sind, wie *Rochea coccinea*, *Crassula centauroides*, *Erica marifolia*, *Teedia lucida*, *Nerine sarniensis*, *Aspidium capense* und manchen andern, findet sich hier eine aus Hunderten von mächtigen Stauden bestehende Kolonie der schönen *Aloe succotrina*, von der es bisher zweifelhaft war, wo sie eigentlich zu Hause ist. Wie eine einsame Felseninsel mitten im Ocean, auf welcher sich einige von den Wogen oder Vögeln herbei getragene Samen entwickelt haben,

[1]) Siehe Fig. 44.
[2]) Siehe Fig. 47.

mutet einen dieser *Aloe*-Bestand an, hier an dem regenreichsten Punkte der Kaphalbinsel, umgeben von Zwergwald[1]) und der üppigsten Macchia.

§ 2. Die karroide Felsenheide.

Während die Elemente der Kapflora den anderen Formationen, besonders auch der Karroo, stets als wohl ausgebildete Genossenschaft gegenüber treten, haben sich andrerseits karroide Formen fast überall in die eigentliche Kapvegetation eingedrängt, und selbst die regenreichsten Orte sind nicht frei von ihnen geblieben, sofern die edaphischen Verhältnisse das Ueberwuchern durch größere Gewächse verhinderten. So sind in dem feuchtesten Teile des Gebietes, auf der Kaphalbinsel, die wichtigeren Gattungen der Succulenten[2]) mit 128 Arten vertreten, welche sich wie folgt verteilen:

Pelargonium, succulent	2	*Kleinia*	2
Crassula	29	*Othonna*	13
Rochea	4	*Stapelia*	1
Cotyledon	5	*Euphorbia*, succulent	3
Mesembrianthemum	62	*Aloe*	1[3])
Tetragonia	6		

Man ersieht aus dieser Liste, daß die beiden Hauptfamilien der Succulenten, die Crassulaceen und Ficoideen, auch hier äußerst zahlreich sind, zugleich aber auch, daß es unter den charakteristischen Ordnungen der Kapflora nicht eine einzige Succulente gibt.

Während die meisten dieser Arten nur vereinzelt im Gebüsch oder auf den Felsen der Halbinsel vorkommen, begegnen wir gelegentlich reichhaltigeren Vereinigungen, welche sich zu eigenartigen Beständen zusammen geschlossen haben. Diese Stellen sind es, auf welche die Ueberschrift des Abschnittes hinweisen will.

Wenden wir uns z. B. von Kapstadt aus nach dem Sattel, welcher den Löwenkopf mit dem Tafelberge verbindet und steigen dann bis zu den ersten, in einer Meereshöhe von ungefähr 400 m liegenden Felswänden zur Linken hinan, so finden wir dort auf den zerbröckelnden Sandsteinbänken eine reiche Sammlung von Succulenten aus sehr verschiedenen Formenkreisen.[4]) Als größte derselben fällt uns *Euphorbia Caput Medusae* durch ihre 1—2 Fuß im Durchmesser haltenden fleischigen Rosetten auf, welche besonders am Ende des Winters, wenn sie in Blüte sind, einen höchst interessanten Anblick gewähren. Dazwischen stehen zahlreiche, etwa fingerlange Stämmchen der *Stapelia variegata*, welche im Anfang des Winters ihre talergroßen, buntgefleckten, übelriechenden Blüten entwickelt und damit zahlreiche Schmeißfliegen anlockt.[4]) Dazu kommen handhohe Stauden von *Kleinia repens*, die etwa doppelt so hohen Sträuchlein der *Othonna arborescens*, welche nur im Winter belaubt sind, das niederliegende *Mesembrianthemum anceps* und *Crassula scabra*, *muscosa* und *flava*. Sie alle sind augenscheinlich nicht nur der Trockenheit des Sommers, sondern auch der Nässe des Winters angepaßt, denn überall sickert das Wasser aus den Spalten und fließt zeitweilig über die von den Pflanzen bedeckten Gesteinsflächen.

[1]) *Myrsine melanophleos, Cunonia capensis, Olea verrucosa, Kiggelaria africana, Plectronia Mundiana.*
[2]) Nach Bolus und Dod.
[3]) Von dieser Gattung sind noch zwei andere Arten vorhanden: *A. succotrina* und *A. saponaria*.
[4]) Siehe Taf. IX.

Es ist hauptsächlich die Regenmenge extremer Winter, welche das Vordringen vieler anderer Succulenten in das Kapgebiet verhindert. Zahlreiche Stapelien, Mesembrianthemen, Crassulaceen, Aloinen usw. lassen sich z. B. bei Kapstadt jahrelang im Freien kultivieren, werden aber in niederschlagsreichen Jahren, besonders wenn der Juli und August viel Regen bringen, wurzelfaul und sterben ab. Andere, welche trotzdem ausdauern, z. B. *Aloe ferox*, setzen hier fast niemals Frucht an und würden also, sich selbst überlassen, ebenfalls aussterben. Noch andere werden von tierischen Schädlingen vernichtet, seien dies Schnecken, Schildläuse oder Blattwanzen, wie in dem Abschnitte über die Oekologie der Gewächse ausführlicher geschildert werden soll.

Zwischen den erwähnten Succulenten finden sich noch manche andere Pflanzen, welche den Sommer vermöge besonderer Anpassungen überstehen, z. B. *Pelargonium triste* mit stark verdickter Wurzel, *Ornithogalum thyrsoides* mit saftiger Zwiebel, *Bulbine favosa* mit plattem, fleischigem Rhizom und *Eriospermum lanceifolium* mit großer rundlicher Knolle. Im Sommer ist freilich nichts von ihnen zu sehen, sodaß die anderen das Feld ganz für sich haben.

Ein anderer ebenso interessanter Standort dieser Art liegt an einer Felsenwand ungefähr 100 m über dem Strande von Kalkbay. Hier ist einer der wenigen Punkte der Halbinsel, an denen der Butterbaum, *Cotyledon fascicularis*, vorkommt, wenn auch nur als kleiner, etwa $^1/_2$ m hoher Strunk, der sich mit den fast mannshohen Stämmen der Kleinen Karroo kaum vergleichen läßt. Daneben stehen auf den Felskanten die etwa gleich hohen Büsche der fleischigen *Othonna dentata*, welche ebenso wie der Butterbaum nur im Winter belaubt sind, aber auch zugleich blühen und nicht erst wie jener im Sommer. Dicht unter ihnen in dem Gebüsch von *Rhus tomentosa* und *Putterlickia pyracantha* steht *Euphorbia mauritanica*, und über die Felsblöcke hängen die rebenartigen, im Sommer kahlen Triebe des *Pelargonium gibbosum*, dessen geschwollene Knoten als Wasserspeicher dienen.[1])

Noch merkwürdiger ist es, daß eine ganz ähnliche Pflanzengenossenschaft selbst an dem Sturm umtosten Kap der Guten Hoffnung zu finden ist. Dort stehen kaum fußhohe Stämme des Butterbaumes und der nahe verwandten *Cotyledon tuberculosa* zwischen dem Gebüsch von *Coleonema album*, *Polygala myrtifolia* und der seltenen *Erica brachialis*; *Cotyledon hemisphaerica* und *orbiculata*, *Othonna dentata*, *O. arborescens* und die knollige *O. amplexifolia*, selbst *Euphorbia Caput Medusae* gesellen sich dazu, und an den Felswänden hängen mächtige Massen des *Mesembrianthemum acinaciforme*.

3. Kapitel.

Die Bergheide.

Besteigt man den Tafelberg von der Westseite her, so erreicht man bei etwa 700 m Höhe das untere Plateau, auf welchem neuerdings zwei große Staubecken zur Versorgung Kapstadts angelegt worden sind. Auf dieser Fläche und den sich zwischen ihr und der oberen Platte

[1] Siehe Fig. 126.

mehr oder weniger sanft abdachenden Hängen finden wir eine dichte, völlig geschlossene Pflanzendecke, aus welcher nur hier und da solche Felsen hervorgucken, die weder in Spalten noch Vertiefungen den Gewächsen irgend welchen Halt bieten konnten. Die Masse dieser Vegetation besteht zum größten Teile aus Restionaceen und kleinen, etwa meterhohen, feinzweigigen Zwergsträuchlein, unter denen Arten der Gattung *Erica* bedeutend überwiegen.

Fig. 41.

Aus der Bergheide am Gipfel des Devilspeak (980 m).
Psoralea pinnata L., links die Blätter von *Watsonia Meriana* Mill.

Wenden wir uns zuerst den letztern zu, so wäre vor allem *E. lutea*, in zweiter Linie *E. coccinea* zu nennen. Erstere herrscht so stark vor, daß beim Anfang des Winters oft ganze Flächen und Hänge gelb erscheinen, während letztere fast das ganze Jahr hindurch blüht und überall in das niedere Gebüsch eingestreut ist. Fast mannshoch wird *E. physodes*, deren glänzend weiße Glocken mit klebrigem Lacke überzogen sind und dadurch den Entomologen schon manchen interessanten Fund geliefert haben. Noch vor 20 Jahren eine der seltensten Arten des Tafelberges, findet sich dieser Strauch jetzt über viele Teile desselben verbreitet. Auch *E. gilva*, ein etwa eben so hoher Strauch mit dichten Trauben weißer Röhrenblüten, war früher sehr selten, ist jetzt aber fast noch häufiger als jene. Sehr zahlreich, stellenweise sogar so gesellig, daß die Abhänge im Frühling völlig rot erscheinen, tritt *E. hirtiflora* auf und in den höhern Lagen *E. hispidula*, deren Blüten zwar winzig, aber so überreich vorhanden sind, daß sich ganze Wolken von Blütenstaub erheben, sobald man in ein solches Gebüsch eindringt. Auch *E. calycina*, mit Blüten wie Maiglöckchen, herrscht an manchen Orten und steigt ebenso wie *E. Petiveri* und *tenuifolia* bis auf den Gipfel des Berges.

Von Penaeaceen ist hier der prächtige *Brachisyphon fucatus*, von Thymelaeaceen *Gnidia oppositifolia* und die großblütige *G. pubescens*, von Selagineen die große *Selago serrata*,

von Bruniaceen die schone *Staavia glutinosa*, von Cliffortien auf felsigem Gelände die uns schon bekannte *C. ruscifolia*, an feuchteren Standorten aber die ganz anders gestaltete *C. odorata* zu Hause. Im Gebüsch hinaufdrängend oder über Felsenwände herabhängend[1]) breitet sich diese großblättrige *Cliffortia* oft über beträchtliche Flächen aus oder bildet Hecken wie die heimischen Brombeeren, freilich ohne deren Stacheln und daher nicht schwer zu durchklettern.

An solchen Orten treffen wir auch die durch ihre Blätter sowohl wie die Blüten auffallende *Protea cynaroides*,[2]) welche zur selben Jahreszeit wie *Erica lutea* ihre Riesenblüten entfaltet. Mannshohe, häufig unverzweigte, hellbraun berindete Stämmchen tragen handtellergroße, frischgrüne Blätter und rosig gefärbte Blütenköpfe, welche bis zu 30 cm im Durchmesser haben: ein herrliches Gewächs, aber ganz fremdartig nach Blatt und Blüte in dieser Welt der Heidesträucher und Binsenformen. Etwas seltener ist die niedrigere *P. speciosa*, deren braunfilzige, rosa gefärbte Bracteen ihr diesen Namen verschafft haben. Von andern Proteaceen sind besonders zwei *Leucadendron*-Arten häufig, nämlich *L. grandiflorum* und *L. decorum*, welche 2—3 m hohe Büsche bilden, von denen ersteres nur an geschützten Plätzen, letzteres auch auf freien Flächen gedeiht und gelegentlich fast gesellig auftritt. Es ist gar nicht möglich, die Farbenpracht zu beschreiben, welche dieser Strauch im Frühling über solche Berglehnen breitet, denn 2 m hohe und dabei fast kugelig gerundete Büsche sind von oben bis unten mit den gelb und rot schimmernden Blütenköpfen bedeckt. Durch ihre Größe sowohl wie durch die rötlichen Blütenstände fällt eine andere Proteacee auf, *Mimetes cucullata*, welche zu kugelförmigen Bäumchen heranwächst, während die meisten Arten dieser Gattung nur niedriges Gebüsch bilden.[3])

Fig. 42.

Brachysiphon fucatus Gilg. Aus der Bergheide.

Von strauchigen Gewächsen wären noch einige Papilionaceen zu erwähnen, nämlich *Cyclopia genistoides* und *Aspalathus anthylloides*, sowie die etwas höhere *Priestleya villosa*[4]) mit prächtig silberweißen Blättern: besonders zahlreich ist die noch größere *Psoralea*

[1]) Siehe Taf. XI.
[2]) Siehe Taf. X u. Fig. 50.
[3]) Siehe Fig. 55. [4]) Siehe Taf. X.

pinnata,[1]) deren schwankende, reich verzweigte luftige Kronen über das niedrige Erikengebüsch emporragen.

Von Halbsträuchern und Stauden kämen einige Kompositen und Umbelliferen in Betracht, von ersteren die durch große starre Blätter leicht auffallende *Aleiope tabularis*, das schöne *Corymbium nervosum*, die rotköpfige *Stoebe aethiopica*, die gelbe *Chrysocoma coma-aurea* und eine ganze Anzahl von Helichrysen, unter denen *Helipterum speciosissimum* und das ihm in

Fig. 43.

Die Kapimmortelle, *Helichrysum vestitum* SCHRANK.

Rechts eine kleinblütige Art, *H. cymosum* LESS. Tafelberg 700 m. Januar.

den Blättern äußerst ähnliche *Helichrysum vestitum* am häufigsten sind. Lezteres bildet sogar mächtige, bis zu 1 m im Durchmesser haltende Stauden, welche manchmal mehrere Hunderte von Blütenköpfen tragen. Sie werden im Knospenzustande gepflückt und in großen Mengen als Kapstrohblumen verschifft.

Von Umbelliferen fällt *Hermas villosa* durch die Größe ihrer starren Blätter auf und erscheint dadurch physiognomisch eben so sehr als ein Fremdling in dieser Vegetation wie es die Mulineen auch systematisch sind. Von andern Sippen ist das nach den Blättern

[1]) Siehe Fig. 41.

Fig. 44.

Halmpflanzen vom Gipfel des Tafelberges.

1. *Restio compressus* ROTTB. 2. *Ehrharta aphylla* SCHRAD.

Fig. 45.

Thamnochortus dichotomus R. Br.
Auf den Bergen und in der Ebene.

bezeichnend benannte *Peucedanum ferulaceum* recht häufig, und von *Pelargonium*-Arten bilden *P. cucullatum* und *P. angulosum* auch hier förmliche Hecken.

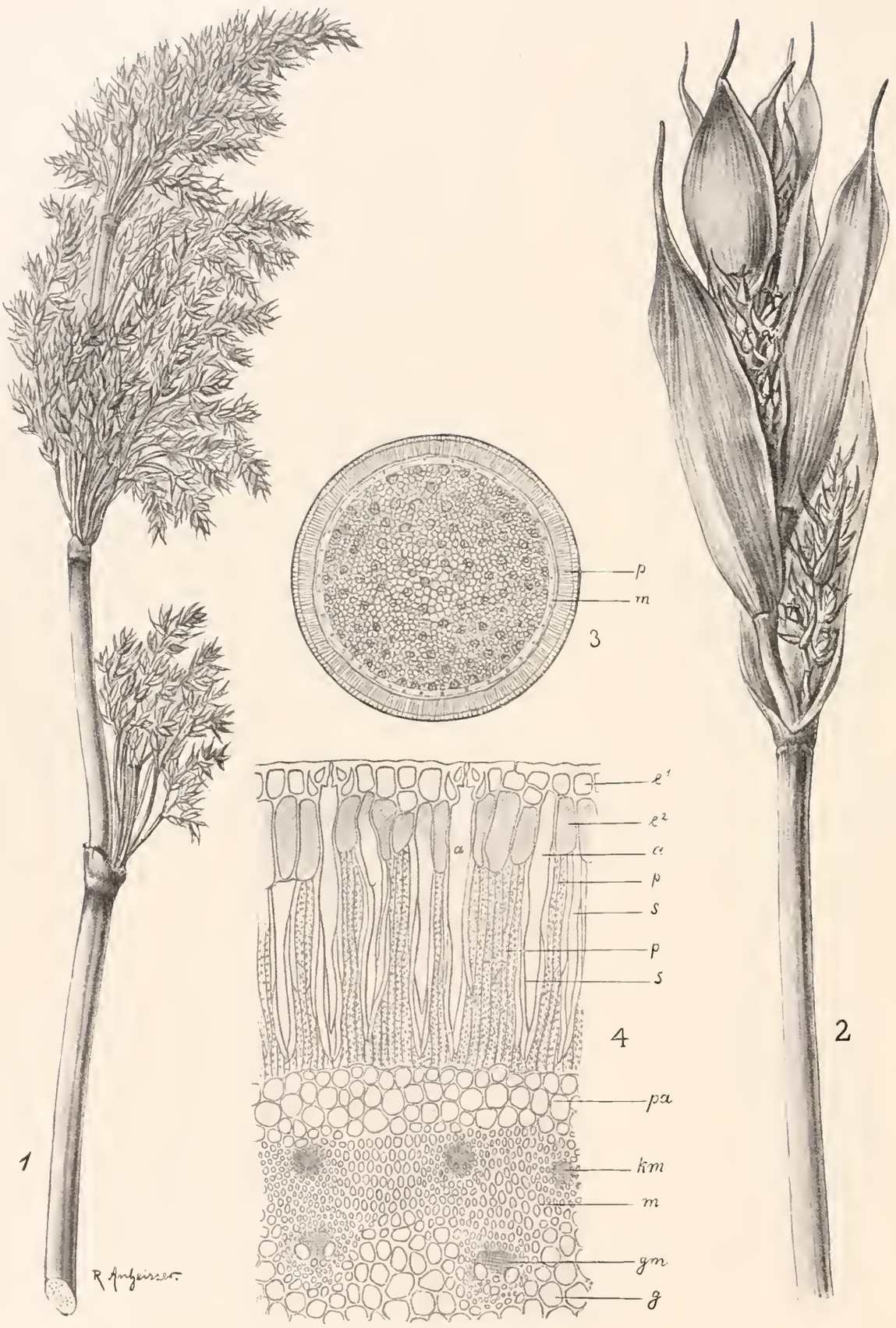
Ein Gewächs sei noch besonders hervorgehoben; das ist die an etwas feuchteren Abhängen und zwischen Felsen heimische Kapanemone (*A. capensis*). Für gewöhnlich nur grundständige Blätter und etwa fußhohe Blütenstiele entwickelnd, bildet sie an günstigeren Standorten meterhohe Stauden. Handtellergroß, fein seidig behaart, rosa oder purpurn angehaucht und süß duftend öffnen sich die leuchtenden Sterne nur der wärmenden Sonne, bleiben aber bei trübem Wetter geschlossen und in nickender Stellung. Auf abgelegnen Terrassen oder in steilen Schluchten, fern vom Wege und den Picknickplätzen, kann man umfangreiche Stauden der Pflanze mit zehn oder noch mehr der herrlichen Blüten finden. Welcher Gegensatz zwischen dieser Königin der Blumen an den Hängen des Tafelberges und dem Windröschen, ihrem bescheidnen Schwesterlein im heimischen Buchenwald!

Wenden wir uns zu den Monocotylen, so sind vor allen Dingen die Restionaceen[1]) zu betrachten, welche zwar nicht für den Blumenfreund, wohl aber für den Botaniker das wichtigste Glied dieser Formation bilden. Wohl neun Zehntel der Gesamtmasse der Vegetation auf der oberen Platte des Berges werden von ihnen gebildet: sie spielen hier dieselbe Rolle wie etwa die Seggen auf einer europäischen Wiese. Fehlen ihnen auch die bunten Farben der anderen petaloiden Monocotylen, so machen sie dies häufig durch die Menge und die großen Bracteen ihrer Blütenstände wett. So schmückt *Elegia acuminata* manchmal ganze Strecken des Berges mit ihren hellen, wie Federbüsche erscheinenden Rispen, und ein Feld mit *Dovea mucronata* gewährt zur Blütezeit einen prächtigen Anblick.

Welchen Unterschied auch hier die Jahreszeit auf die Schätzung der Häufigkeit einer Art macht, lehrt die Umgebung des Sees auf dem Tafelberge.[2]) Während

[1]) Siehe Fig. 44, 45, 46, 48.
[2]) Siehe Taf. XI.

Fig. 46.



Dovea mucronata MAST.

1. Männlicher Blütenstand. 2. Weiblicher. 3. Querschnitt des Halmes (4 x) *p* Palisaden, *m* mechanisches Gewebe. 4. Teil von 3, vergr. 275 x. e^1 Aeußere Epidermis, e^2 Hypoderm mit Gerbstoff, *a* Atemhöhle, *p* Palisadengewebe, *s* Schutzzellen der Atemhöhlen, *pa* Parenchymscheide, *m* mechanisches Gewebe, *km* kleine Gefäßbündel, *gm* große Gefäßbündel, *g* Grundparenchym.

es im Anfang des Sommers scheint, als ob neben der eben erwähnten *Elegia* kein Raum sei für ein anderes Gewächs, bemerkt man im Herbste fast nur die braunen Aehren des *Restio compressus*, trotzdem doch beide ungefähr gleich zahlreich sind. Ebenso häufig, nicht selten auch gesellig finden wir *Restio bifidus*, *Thamnochortus dichotomus*, *Th. umbellatus*, *Elegia juncea*, *E. deusta* und *Restio subfalcatus*. Da fast alle von gleichem Habitus sind, so dürfte es nicht nötig sein, auch die vielen andern Arten dieser Familie, welche hier zu Hause sind, aufzuzählen. Dagegen ist es wohl angebracht, auf ihre Oekologie etwas näher einzugehen.

Während sie auf den Bergen sowohl wie in der Kapschen Ebene einen hervorragenden Anteil an der ganzen Formation haben, treten sie in der Hügelheide und Macchia sehr zurück, oder fehlen dort ganz. Das ist durch die im Anfang des Abschnittes erwähnten edaphischen Faktoren bedingt, denn die Restionaceen sind zum größten Teile an durchlässigen, also sandigen Boden und den Sandsteinfels gebunden, und nur wenige Arten gedeihen in dem lehmigen Boden der trockneren Hügel. Dies erklärt auch das Vorkommen einzelner Arten auf dem Gipfel wie am Fuße des Berges in der Kapschen Ebene, wie *Thamnochortus umbellatus*, *Th. dichotomus* und wahrscheinlich noch anderer. Da auch die zwergigen erikoiden Sträucher in beiden Regionen stark überwiegen, so entsteht dadurch eine große äußerliche Aehnlichkeit der beiden Formationen, trotzdem die Zahl der identischen Arten eine sehr geringe ist. Besonders kommt dies zum Ausdruck, wenn wir niedriger gelegene Bergflächen unter gleichen klimatischen Verhältnissen finden, wie z. B. am Südende der Kaphalbinsel.

Wie von Gilg[1]) ausführlich nachgewiesen worden ist, sind die Restionaceen dem Wechsel von Nässe und Trockenheit der Luft besonders gut angepaßt, denn abgesehen vom Schutz der Epidermis selbst, sind ihre Atemhöhlen in der mannigfaltigsten Weise mit Schutzzellen und -kanälen ausgerüstet. Es ist bekannt, daß gerade auf Bergen der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ungemein schnell und stark wechselt, von vollständiger Sättigung bis zu extremer Trockenheit. Auch die in dem Abschnitte über das Klima angeführten Beobachtungen[2]) haben, trotzdem die Ablesungen nur des Morgens um 8 Uhr gemacht worden sind, ganz ähnliche Extreme ergeben. Es ist daher leicht verständlich, daß die gesamte Vegetation des Berges in hohem Maße xerophil organisiert sein muß, aber doch nur geschützt ist gegen Trockenperioden von kurzer Dauer. Succulenten sind nur spärlich vertreten und ganz auf die Felsen beschränkt.

Es ist nicht nur die extreme periodische Trockenheit der Luft für sich allein, welche die Physiognomie der Vegetation bedingt, sondern ihre häufige Vereinigung mit heftigen Winden oder gar Stürmen. Intermittierende Trockenheit und Wind sind die Hauptagentien, welche der Vegetation der Berge ihr besonderes Gepräge verliehen haben.

Im Anschluß an die Restionaceen sind auch die Glumaceen zu besprechen, welche immerhin einen nicht unwichtigen Anteil an der Formation haben. Von Cyperaceen ist die eigenartige *Chrysithrix capensis* auf dem Gipfel des Berges wie in der Kapschen Ebene nicht selten, und mehrere *Tetraria*- sowie *Scirpus*-Arten, teilen die ungewöhnlich weite Verbreitung in der

[1]) Gilg, Anatomie der Restiaceae, 1891.
[2]) Siehe Seite 30 und 37.

Höhe. Am reichhaltigsten vertreten ist die stattliche *Tetraria thermalis*, welche besonders an Abhängen, die durch ein Feuer ihrer strauchigen Vegetation beraubt worden sind, in großen Massen auftritt.

Von Gräsern gehören *Achneria capensis*, *A. aurea* und die starre *Ehrharta aphylla*[1]) mehr den Felsenfluren, die größeren Danthonien der eigentlichen Bergheide an. *Danthonia macrantha* und *Pentameris speciosa* sind überall auf den obern Terrassen häufig, sofern sie nicht allmählich von dem größer werdenden Buschwerk erdrückt worden sind; *Pentameris Dregeana* und *Pentaschistis pallescens* aber bilden mitten in der Fläche meterhohe, umfangreiche Stauden, aus denen die reich gegliederten, goldgelben Rispen des letzteren noch um ein Beträchtliches hervorragen. Sie alle sind endemische Arten der eigentlichen Kapprovinz. Von schaublütigen Monocotylen gibt es hier nicht so viele wie in den untern Regionen; nur Orchideen sind zahlreich, aber fast durchgängig auf Felsenspalten oder stark sumpfiges Gelände angewiesen. Nur die Arten, welche ihre Blätter im Sommer eingehen lassen, vermögen Standorte zu bewohnen, welche gelegentlich fast völlig austrocknen. Zu diesem Typus gehört, außer der schon erwähnten dunkelblauen *Disa graminifolia*, die ebenfalls im Herbste blühende *D. ferruginea*. Zwei andere sich ähnlich verhaltende, aber zur Weihnachtszeit blühende Arten haben viel zarteres Laub, nämlich *Disa Draconis* var. *Harveyana*, deren Blätter schon am Ende des Frühlings eingehen und *D. longicornu*, welche etwas länger grün bleibt. Erstere ist besonders im Gebüsch zwischen Felsblöcken zu Hause und überschreitet gelegentlich die untere Grenze der Region; letztere dagegen ist viel wählerischer in ihrem Standorte.

Bekanntlich einer der bemerkenswertesten

[1]) Siehe Fig. 44.

Fig. 47.

Disa graminifolia KER.

Eine Herbstorchidee der Bergregion. Blüten dunkelblau. Die Blätter sind zur Blütezeit trocken.

Endemismen des Tafelberges, gedeiht sie nur an solchen Felswänden der eigentlichen Bergregion, welche nach Süden oder Osten gewendet sind. Hier streckt sie ihre großen, lang gespornten Blüten auf kaum fingerlangem Stiele aus den von den Wolken feucht gehaltenen Moospolstern hervor und verleitet zur Weihnachtszeit manchen Bergwanderer vom sichern Pfade abzuweichen, um, wie seinerzeit schon THUNBERG, „mit Gefahr des Lebens", die Wunderblume zu pflücken. Freilich, so gefährlich braucht es nicht immer zu sein: der der kundige Sammler vermag sie leichter zu erreichen, wenn es auch manches Zufluchtsplätzchen gibt, wo ganze Gruppen der zartblauen Blüten den Nachstellungen der kühnsten Kletterer Trotz bieten.

Von Irideen gedeiht die 1—1½ m hohe *Watsonia Meriana* nur hier oben, während ihre gleich herrliche Schwester, *W. rosea*, bis auf die Hügel der Macchia hinabsteigt.[1]) Der Grund für dieses verschiedene Verhalten dürfte wohl sein, daß die erstere während des Sommers ein größeres Feuchtigkeitsbedürfnis hat, sind doch auch ihre aufgeblasenen Blattscheiden zu Behältern für das aus den Wolken aufgefangene und an den Stengeln herabfließende Wasser geworden.[2])

Die Gattung *Gladiolus*, auf der Halbinsel mit 24 Arten vertreten, erreicht den Gipfel des Berges nur mit zwei derselben, nämlich *G. tabularis* und *G. montanus*, dagegen ist *Bobartia* mit drei Arten vertreten, der kleinen *B. filiformis*, der etwas größeren *B. gladiata* und der schon öfter erwähnten, weit verbreiteten *B. spathacea*. Diese ist auch hier überall vorhanden, macht sich aber nur nach einem Feuer besonders bemerkbar: dann hüllt sie zusammen mit der prächtig blauen *Aristea capitata* und der blaßroten *Watsonia Meriana* ganze Abhänge in ein dreifarbiges Gewand.

Besonderer Erwähnung verdient ein eigenartiger Typus, nämlich die Schmarotzergattung *Harveya*, deren Arten auf den Wurzeln von Ericaceen, Kompositen, Restionaceen und Gräsern gedeihen. Eine der schönsten und auch die häufigste ist *H. capensis* mit großen Trauben rötlich weißer, süß duftender Blüten: nicht minder schön aber seltener ist *H. laxiflora* und grell scharlachrot die etwas kleinere *H. Bolusii*.

4. Kapitel.

Die Sümpfe und Bachufer des Tafelberges.

Während alle Flächen und Terrassen des Berges im Winter sumpfig werden und auch im Sommer bei längerem Bestehen der Südostwolken diesen Charakter wieder annehmen, sind eigentliche Sümpfe, welche auch die trockene Jahreszeit überdauern, von sehr geringer Ausdehnung und meistens auf das Quellgebiet der Bäche und schmale Streifen neben ihrem Bette beschränkt. Hier besteht das etwa 2 m hohe Gebüsch zum größten Teile aus drei Arten, nämlich der frischgrünen *Berzelia lanuginosa*, der weichhaarigen *Erica curviflora* und der stark aromatischen *Osmitopsis asteriscoides*,[3]) zu denen sich hier und da *Psoralea pinnata* und die rutensprossige *P.*

[1]) Siehe Taf. IV.
[2]) Siehe MARLOTH, Festschrift für SCHWENDENER p. 421.
[3]) Siehe Fig. 50.

aphylla gesellen. Im Frühling, zur Zeit der Blüte dieser Gebüsche, geben die Trauben blauer Schmetterlingsblumen mit dem Rot der *Erica*, den weißen Sternen der *Compositæ* und den mächtigen Sträußen der *Bruniaceæ* ein farbenprächtiges Bild.

Von größeren Monocotylen bedeckt *Dovea mucronata* beträchtliche Teile dieser Flächen und gibt, besonders wenn sie vorher vom Feuer verheert worden waren, auch der größten *Bulbinella*-Art, *B. robusta*, Raum zur Entwicklung. Nach und nach siedeln sich in den Restionaceen-Feldern und Sümpfen mit den erwähnten auch kleinere Gesträuche an, wie *Erica pilulifera* und *Grubbia rosmarinifolia*; schließlich haben wir wieder mannshohes Gebüsch, worin selbst die *Dovea* eine untergeordnete Rolle spielt.

Fig. 48.

Bergsumpf auf dem Tafelberge.

1000 m. Gebüsch von *Berzelia lanuginosa* BRONGN., dazwischen viel *Dovea mucronata* MAST., ein Blütenschaft von *Watsonia Meriana* MILL. und einige Pflanzen von *Disa graminifolia* KER. Im Vordergrunde ein gewöhnlicher Regenmesser und der Apparat zum Messen der aus den Wolken abgefangenen Feuchtigkeit. Februar.

Von krautigen Gewächsen ist die schöne *Disa melaleuca* ziemlich selten geworden, häufiger sind eine gelb blühende Menyanthee, *Villarsia ovata*, die weit verbreitete *Chironia nudicaulis* und die rotblütigen *Drosera*-Arten, *D. cuneifolia* und *ramentacea*. Die kleine *Utricularia capensis* ist hier überall vorhanden, doch lassen sich die winzigen Blättchen nur mit Mühe in den Polstern der Bergmoose auffinden. Von diesen sind besonders häufig *Sphagnum*

Fig. 49.

Felswände am Rande des Tafelberges.

Erica Petiveri L., *E. coccinea* Berg, *Cliffortia odorata* L., *Penaea mucronata* L., *Brachysiphon fucatus* Gilg. 1000 m.

Fig. 50.

Bergsumpf in der Nähe des Gipfels des Devilspeak.

950 m. Die Hauptmasse der Vegetation besteht aus *Osmitopsis asteriscoides* Cass., links ein Schoß von *Protea cynaroides* L. und einige Dolden von *Hermas villosa* Thunb., in der Mitte *Erica hirtiflora* Curt., rechts einige Ranken von *Cliffortia odorata* L.

capense und *Balfourianum*, sowie *Syrrhopodon pomiformis*, vor allem aber *Campylopus atroluteus*,[1]) welches oft ganze Quadratmeter des Bodens oder Gesteins bedeckt. Wahrscheinlich trägt die eigenartige Verbreitungsweise dieses Mooses nicht wenig zu seiner Häufigkeit bei. Es entwickelt nämlich große Mengen von Brutknospen, welche hüpfenden Früchten gleich überall hin gelangen können und dann sofort selbständige, den Wechsel von Nässe und Trockenheit

Fig. 51.

Gebüsche der Bergsümpfe. $^1/_2$ nat. Größe.

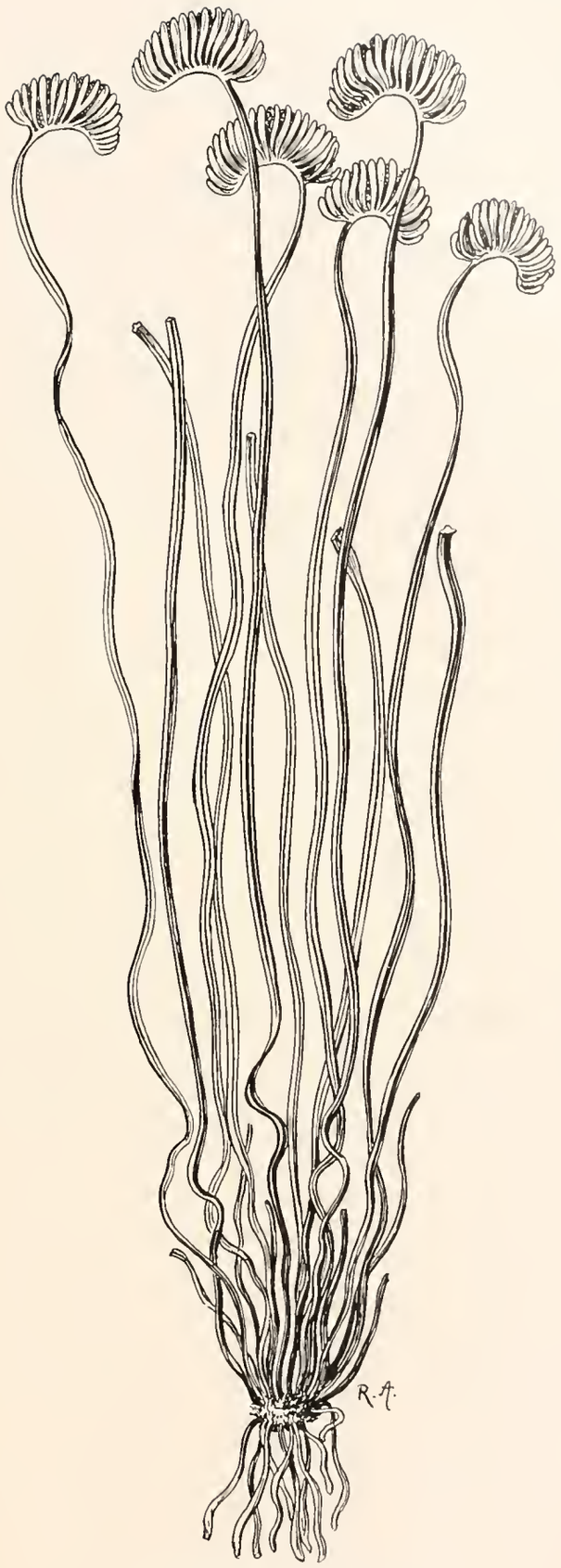
1. *Grubbia rosmarinifolia* Berg. 2. *Berzelia lanuginosa* Brongn. 3. *Staavia glutinosa* Thunb.

besser ertragende Pflänzchen bilden als die aus Sporen entstehenden Vorkeime. Diese vegetative Vermehrungsweise hat augenscheinlich so die Oberhand gewonnen, daß nur selten Früchte gebildet werden; mir selbst ist es noch nicht gelungen, solche aufzufinden, trotzdem das Moos auf dem Berge ebenso häufig ist wie *Polytrichum commune* in den deutschen Wäldern.

Ganz besonderen Verhältnissen angepaßt ist die herrlichste Orchidee des Landes,

[1]) Siehe Fig. 53.

Fig. 52.



Schizaea pectinata Sm.
Häufig in den Restionaceenfeldern des Berges.

die scharlachrote *Disa uniflora*,[1]) oder wie sie eigentlich besser mit einem andern Namen heißt, *D. grandiflora*, denn zweiblütige Exemplare sind häufig und dreiblütige nicht selten. An den Ufern der Bäche, im Sprühregen der Wasserfälle, in den Spalten feuchter Felswände hat sie ihre Knollen eingenistet und verträgt es auch, daß die im Winter erscheinenden Blätter tagelang untergetaucht bleiben, nicht aber, daß der Standort zu irgend einer Zeit völlig trocken wird. Im Januar ist die Hauptblütezeit, und da dann alle leicht zugänglichen Stellen beständig abgesucht werden, so wird sie manchem Wagehalse zum Verderben, welcher auch die an schlüfriger Felswand thronenden Blüten zu erreichen sucht. In früheren Jahren war es nicht schwer, so viele zu pflücken als die Hände halten konnten; noch vor zwei Jahrzehnten habe ich auch auf dem Tafelberge hunderte ihrer Blüten an einem einzigen Bache gezählt, heute aber muß man, um einen solchen Anblick zu genießen, in die Gebirge von Paarl, Wellington oder Tulbagh oder gar in die Cedernberge gehen.

Gleiche Standorte bewohnt *Juncus lomatophyllus*, und *Todea barbara*[2]) ist in dieser Region so häufig, daß man in der Nähe des Wassers fast nirgends ihre 1—2 m hohen Wedel vermißt.

Von Gräsern gehört zu dieser Formation *Pentaschistis capensis*, welche oft die Felswände in der Nähe von Wasserfällen und Bachufern mit schleierartig herabhängenden Massen überzieht und dadurch bemerkenswert ist, daß ihre Früchtchen häufig schon in den Aehren keimen und zu neuen Pflänzchen heranwachsen.

[1]) Siehe Fig. 54 und Taf. XI.
[2]) Siehe Taf. XI.

5. Kapitel.

Der südliche Teil der Kaphalbinsel.

Wenn man bedenkt, daß die Kaphalbinsel nur etwa halb so groß ist wie die Insel Rügen und trotzdem mehr als 2100 Arten von Blütenpflanzen besitzt, so ist es leicht zu verstehen, daß viele selbst auffallende Gewächse bisher nur auf beschränktem Gebiete, so zu sagen nur an einer Stelle, gefunden worden sind, und daß daher auch die Bergheide der Halbinsel, trotz ihres äußerlich gleichartigen Gewandes, eine wechselnde Zusammensetzung aufweist. Noch größer wird der Unterschied, sobald wir die Halbinsel verlassen und uns auf die an der andern Seite der Falsebay liegenden Berge begeben. Da es ganz unmöglich ist, im Rahmen dieses Buches auch nur die einzelnen Berggruppen in ähnlicher Weise zu behandeln wie den Tafelberg, so müssen wir uns auf eine flüchtige Betrachtung einiger Punkte beschränken.

Fig. 53.

Campylopus atroluteus C. Muller.
Das häufigste Bergmoos. Verbreitet sich durch Brutknospen.

Während die Platte des Tafelberges rund 1000 m über dem Meere liegt, finden sich südlich davon beträchtliche Flächen, welche 600—700 m hoch sind, und oberhalb der Simonsbai solche, die nur die Hälfte dieser Höhe haben; ja in der Nähe des Kaps der Guten Hoffnung senkt sich die Fläche noch weiter dem Meere zu. Da diese Teile trotz ihrer viel geringeren Seehöhe häufig von Südostwolken bedeckt sind und daher auch während des Sommers mit Feuchtigkeit versorgt werden, so gleicht ihre Vegetation im allgemeinen derjenigen des oberen Tafelberges.

Auf den felsigen Terrassen und steinigen Flächen oberhalb Muizenberg, in etwa 400 m Höhe, besteht die Vegetation aus mannshohem Gebüsch von *Aspalathus sarcodes*, *Colconema album* und *Phylica buxifolia* und geht dicht daneben in echte Bergheide über mit Massen von Restionaceen und unzähligen Stauden der schönen Kapimmortelle.[1]) Eine beträchtliche Zahl von Arten kommt überhaupt nur hier[2]) und nicht auf dem Tafelberge vor, z. B. die prächtigrote Strohblume *Phaenocoma prolifera;* die gelbe *Erica abietina* und die mit *E. Physodes* nah verwandte, aber grün blühende *E. Urna viridis*. Ebenso eng begrenzt sind *Audouinia capitata*, eine in Habitus und Blütenständen den Eriken äußerst ähnliche Bruniacee, die silberhaarige und rotblütige *Mimetes hirta*, die der *Disa graminifolia* nahestehende *D. purpurascens*, die leuchtend weiße *Disa fasciata* und die orangefarbene *Antholyza Meriandla*.

[1]) Siehe Fig. 43.
[2]) Einige der genannten finden sich auch auf den Bergen an der andern Seite der Falsebay.

Die Abhänge unterhalb der Felswände sind fast bis hinunter zum Meere mit 1 oder 2 m hohem Gebüsch bedeckt, das, obgleich durchsetzt von einigen Elementen der Bergheide, dennoch den Charakter der Macchia trägt und hauptsächlich aus Proteaceen wie *Leucospermum conocarpum*, *Leucadendron salignum* und *L. decorum* oder *Philippia Chamissonis* und *Passerina filiformis* zusammengesetzt ist. Dazwischen ist der nahe Verwandte des Rhenosterbusches, *Elytropappus glandulosus* ziemlich häufig und *Helichrysum crispum* überzieht manchmal ganze Gebüsche mit seinen weißfilzigen Zweigen, während das niedrige *Helipterum sesamoides* durch seine gelben Köpfe auffällt. Auch *Crassula*-Arten fehlen nicht, wie z. B. *C. cymosa* und die mehr in der Karroo heimische *C. tomentosa*, ja an einigen Stellen haben sich ganze Inseln echter Karroovegetation mit dem Butterbaume und der rutensprossigen *Euphorbia mauritanica* entwickelt. Doch hierüber ist schon an anderer Stelle berichtet worden.

Fig. 54.

Bachufer auf dem Tafelberge.

(800 m.) Januar. *Disa uniflora* Berg, mit den Spitzen der Blätter zum Teil ins Wasser tauchend. Die hohen Sträucher sind *Berzelia lanuginosa* Brongn., dazwischen stehen einige Stengel von *Osmitopsis asteriscoides* Cass. und einige kleinere Sträuchlein von *Erica curviflora* L. Das Gehälm ist *Elegia propinqua* Kunth, das Moos *Sphagnum capense* Hornsch., aus dessen Polstern einige Blätter von *Villarsia ovata* Gris. entspringen.

In dieser aus Macchia und Bergheide gemischten Vegetation gedeiht auch die nur von hier bekannte *Aloe gracilis*[1]) und die schon oben erwähnte *A. succotrina*, von denen erstere besonders große Blüten trägt. Wäre sie noch aus anderen Teilen des Landes bekannt, so könnte man fast an ein gelegentliches Einschleppen glauben, da das Areal nur aus einigen Bergabhängen oberhalb der Buchten von Glencairn und Fischhoek besteht; so aber fehlt für

[1]) Dieser Name muß durch einen neuen ersetzt werden, denn nach Mitteilungen von A. Berger ist die von Baker in der Flora cap. vol. VI p. 318 als *A. gracilis* aufgeführte Pflanze ganz verschieden von *A. gracilis* Haw. Ueber das Vorkommen der wirklichen *A. gracilis* Haw. ist nichts bekannt.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

diese Annahme jeglicher Anhalt, und man muß ihr Vorkommen wohl als ein Ueberbleibsel aus früherer Zeit auffassen. Bis vor kurzem schien diese Art der einzige in der unmittelbaren Nachbarschaft des Kaps vorhandene Vertreter der Gattung zu sein; jetzt aber ist *A. succotrina* sowohl wie *A. saponaria* von mehreren Standorten der Halbinsel bekannt, wo schon durch die Lage jeder Gedanke an künstliche Einführung ausgeschlossen ist. Letztere kommt in

Fig. 55.

Bergheide beim Kap der guten Hoffnung.

Der vom Südostpassat auf die Seite gedrückte Baum ist *Mimetes cucullata* R. BR. Im Vordergrunde niedriges Gesträuch von *Metalasia muricata* LESS. mit Halmen von *Elegia stipularis* MAST.; dazwischen eine angewehte trockene Inflorescenz von *Brunsvigia gigantea* HEIST.

dicht gedrängten, aus vielen Rosetten bestehenden, Massen sowohl in der Nähe des Strandes wie auf etwas höheren Felsen vor, die andern beiden gedeihen besonders im Gebüsch, das hauptsächlich aus den mehrfach erwähnten Dünen- und Felsensträuchern besteht, wie *Cassine capensis*, *Euclea racemosa*, *Lobostemon fruticosus* und *Rhus glauca*, häufig durchwuchert von *Asparagus capensis*.

6. Kapitel.

Die Hottentott-Hollands-Berge.

Vom Tafelberge durch die etwa 50 km breite Kapsche Ebene getrennt erhebt sich im Osten derselben ein nordsüdlich streichender Gebirgszug, welcher den Namen „Hottentott-Hollands-Berge" führt. In seinen Kämmen etwa 1200, in den höchsten Gipfeln aber 1500 m hoch, besitzt derselbe auch Hochtäler von beträchtlicher Ausdehnung, welche der Bergheide angehören, während die Vegetation der felsigen Abhänge, besonders die der oberen Region, trotz ihrer Frische und Dichtigkeit als Felsenheide bezeichnet werden kann.

Floristisch wie physiognomisch gleicht die Vegetation völlig derjenigen des Tafelberges, nur die Arten wechseln, gelegentlich auch die Gattungen. Hier ist die Heimat der schönsten Eriken des Kaps, wie z. B. *E. Monsoniana*, *E. Massoni*, *E. fascicularis*, *E. glauca*, und noch auf dem Gipfel des 1500 m hohen Jonkershoekberges steht *E. Leea* in meterhohen Büschen. Von Proteaceen ist die prachtvolle *Serruria florida* bisher nur von den Bergen bei Frenchhoek bekannt, ebenso wie die eigenartige, in keine der bisherigen Gruppen passende, *Aloe haemanthifolia* erst neuerdings daselbst in etwa 1200 m Meereshöhe aufgefunden worden ist. Auf Felsenhalden haben wir zwei myrtenblättrige Rutaceen, *Barosma latifolia* und *B. pulchella* und in der Nähe der Gebirgsbäche *Barosma betulina*, den als Heilpflanze wohl bekannten Buchustrauch: *Roridula gorgonias*, die kleinere der beiden Arten dieser merkwürdigen Gattung, kommt im Tale des Steenbrassriver oberhalb der Gordonsbai als 20—30 cm hoher Halbstrauch vor und auf den Bergen finden sich die schöne aber seltene Solanee *Retzia capensis*, das eigenartige *Thesium euphorbioides*, die weiter verbreitete *Tittmannia laxa* und die cypressenzweigige *Berardia palcacea*. Von Monocotylen fällt *Lanaria plumosa* durch ihre völlig weiße Tracht auf und zahlreiche Orchideen schmücken im Sommer die feuchteren Standorte. Als Beispiele seien angeführt *Disa uncinata*, *fasciata*, *obtusa*, *minor*, *rufescens* und *filicornis*; *Pterygodium carnosum* und *acutifolium*; *Ceratandra chloroleuca*; *Bartholina Ethelae* und an den Wasserfällen auch *Disa uniflora*.

7. Kapitel.

Die Tulbaghberge.

Wenn die Pflanzenwelt des Kapgebietes auch überall so reich und mannigfaltig ist, daß das Interesse des Beobachters stetig wach gehalten wird und selbst hier am Kap lebenden Botanikern im Weichbilde der Stadt beständig neue Tatsachen bekannt werden, so gibt es doch einige Orte, welche sich ganz besonders durch eigenartige Typen auszeichnen, von denen jedem eigentlich ein eigenes Kapitel gewidmet werden müßte.

Zu diesen Gegenden gehört der Gebirgsstock, durch welchen der Tulbaghpaß führt. Hier finden wir unter andern die hochstämmige *Aloe plicatilis*,[1]) den seltenen Scrophularineen-

[1]) Siehe Taf. XII.

strauch *Ixianthes retzioides*, die halbstrauchige, wohl meterhohe *Roridula dentata* und die zwergbaumartige *Oldenburgia Papionum*.[1]) Wäre der Name „*paradoxa*“ nicht schon für eine andere, auch in diesen Bergen zu findende Art dieser Kompositengattung vergeben gewesen, so hätte er noch besser auf die erstere gepaßt, denn wenige unter den Gewächsen dieses an Merkwürdigkeiten reichen Landes machen einen gleich sonderbaren Eindruck. Ohne die Blütenstände schon über meterhoch, horsten diese massigen Büsche auf den kahlen Felsen an Orten, wo selbst in den Spalten kein anderes Gewächs Fuß zu fassen vermag. Die Stämme sind wohl schenkelstark, die Aeste kurz und von der Stärke eines Armes, beide meistens schwarz verkohlt von den Flammen der Bergbrände, welche sie oft genug umspielt haben müssen. Das Alter der größeren Exemplare dürfte mehrere hundert Jahre betragen, denn nach den Blattnarben zu urteilen sind manche handhohen Stämmchen schon 50 oder mehr Jahre alt. Wie aus starrem Leder geschnitzt vermögen die gelbgrauen Blätter jeder Sonnenglut und Dürre Trotz zu bieten, und ihre Größe erhöht den fremdartigen Eindruck des Gewächses. Noch eine dritte Art ist aus Südafrika bekannt und

Fig. 56.

Roridula dentata L.
Bergheide bei Tulbagh. 600 m.

[1]) Siehe Taf. XII.

zwar von den Bergen bei Grahamstown; die Gattung selbst steht vereinzelt da, denn die wenigen anderen südafrikanischen Mutisien, wie z. B. *Dicoma*, sind habituell ganz verschieden, und die übrigen sind meistens Bewohner der südamerikanischen Anden.

Fig. 57.

Zwergsträucher der Hexriverberge.

1200 m. 1. *Thamnea diosmoides* Oliver. 2. *Lachnaea buxifolia* Lam.

Noch isolierter im System sind die beiden *Roridula*-Arten, denn obschon die Gattung meist zu den Droseraceen gerechnet wird, so paßt sie nach Blüten- und Samenbildung doch gar nicht dahin. Die kleinere, *R. gorgonias*, wurde schon erwähnt, die größere, *R. dentata*,

erreicht hier ihren südlichsten Standort; ihr Hauptgebiet liegt in den Cedernbergen und auf dem Kalten Bokkevelde.

Fig. 58.

Protea nana Thunb.

Berge bei Ceres. 800 m. Die Pflanze wird etwa $^1/_2$ m hoch, und die Blüten hängen an schwankenden Stielen.

Fig. 59.

Leucospermum reflexum Buek.

$^1/_2$ nat. Größe. Cedernberge. 700 m. Strauch 2—3 m.

Es sei besonders hervorgehoben, daß *R. dentata* durchaus nicht an sumpfiges Gelände gebunden ist, sondern in der eigentlichen Bergheide vorkommt, umgeben von *Struthiola chrysantha*, *Erica grandiflora*, *Sorocephalus imbricatus*, *Protea nana*, *Rafnia amplexicaulis* und der ganz besonders xerophilen *Lobelia capillifolia*. Im Winter freilich sind die Standorte beider Arten völlig naß.

An den felsigen Ufern des Baches, ganz in der Nähe der beiden eben geschilderten Typen, findet sich die etwa 2 m hohe *Ixianthes retzioides*, welche mit ihren Sträußen großer, schwefelgelber Blumen ein Zierstrauch ersten Ranges sein würde, wenn es gelingen sollte, sie in die Kultur einzuführen. Es ist eins der schönsten aber auch seltensten Gewächse der Kapflora, denn hier an seinem einzigen bisher bekannten Standorte sind nur noch wenige, vielleicht nicht einmal zehn Büsche desselben vorhanden. Es soll jedoch nach mündlicher Mitteilung des Herrn J. Tiode auch in den Schurfdebergen vorkommen.

Aloe plicatilis ist die einzige baumartige Liliacee, welche in das eigentliche Reich der Kapflora vordringt und innerhalb ihrer Formationen auftritt. Auch systematisch steht sie vereinzelt da, denn infolge der dichotomen Verzweigung und der Zweistellung der Blätter ist sie der einzige Vertreter einer eigenen Sektion. Die Bäume, welche wohl 3 m hoch werden und fußdicke Stämme besitzen, bilden gelegentlich lichte Haine, untermischt mit den noch größeren Bäumen der *Protea grandiflora*, oder sie stehen auf Felskuppen zwischen *Rhus Thunbergii*, hier und da auch in nächster Nähe des Butterbaumes.

Wenn auch nicht der Bergheide angehörig, sondern den Sümpfen des Tulbaghtales, sei hier aus andern Gründen *Osmunda regalis* erwähnt, die früher auch an einer Stelle der Ostseite des Tafelberges vorkam, jetzt aber dort anscheinend ausgerottet ist.

8. Kapitel.

Die Cedernberge.

Von dem in der Nähe von Tulbagh gelegenen Großen Winterhoek strahlen vier Bergketten aus; eine nach Süden, welche beim Kap Hangklip die See erreicht, eine nach Osten, genannt die Witsenberge, welche beim Mostertshoek endigt, und zwei, zum Teil parallele Ketten, nach Norden, nämlich die Olifantsriver-Berge und die sogenannten „Kalte Bokkeveld"-Berge. Geologisch wie geographisch bilden letztere mit den Schurfdebergen und den nördlich davon gelegenen Cedernbergen einen einheitlichen, langgestreckten Gebirgsstock, dessen Teile jedoch verschiedene Namen tragen. Dies verdanken sie wahrscheinlich in erster Linie der berühmten Ceder des Kap, auch Clanwilliamceder genannt, *Callitris juniperoides*. Dieser Baum aus der Untergattung *Widdringtonia*, welcher wohl richtiger als Cypresse zu bezeichnen wäre, findet sich nämlich nur auf dem nördlichen, etwa 40 km langen Abschnitte dieses beim Pakhuispasse endigenden Gebirgszuges und zwar nur oberhalb einer etwa 900 m betragenden Höhengrenze. Hier nimmt er felsige Standorte ein, an denen seine Wurzeln tief in die Spalten des Gesteins dringen können, meidet aber die sandigen Flächen des Gebirges. In der Jugend von der bekannten schlank kegelförmigen Gestalt der Cypressen, gleicht er im Alter erwachsenen Exemplaren einiger anderen Arten in solchem Grade, daß z. B. die von Schimper[1]) gegebene

[1]) Schimper, Pflanzengeographie S. 570.

Abbildung einer Montereycypresse Californiens ohne weiteres für eine Darstellung der Kapcypresse genommen werden könnte. Jene Abbildung sowohl wie die unsrige geben eine bessere Vorstellung von der Gestalt und den Standortsverhältnissen des Baumes als eine aus-

Fig. 60.

Die Kapcypresse. *Callitris juniperoides* ENDL. Auf den Cedernbergen. 1200 m.

führliche Beschreibung. Es sei aber ausdrücklich erwähnt, daß solche Exemplare jetzt äußerst selten und nur an schwer zugänglichen Stellen anzutreffen sind, denn seit Jahrhunderten waren die Wälder, welche einst die Kämme dieses Gebirgszuges krönten, einer maßlosen Raubwirtschaft

und Zerstörung ausgesetzt. Während die größeren, als Bauholz zu verwendenden Bäume der Axt verfielen, wurde der jüngere Nachwuchs durch die Feldfeuer, welche alljährlich angezündet werden und alle Abhänge und Terrassen der Berge überlaufen, vernichtet. Schon der Reisende ALEXANDER[1]) erwähnt, daß die Cedern immer mehr verschwinden; doch konnte er noch von einem damals (1836) gefällten Baume berichten, welcher 11 m im Umfang maß und dessen Riesenarme 100 □m Bretter ergaben. Wie in Kapstadt und den Landsitzen in der Nähe der andern Hafenstädte noch jetzt alte Häuser der gewöhnlichsten Art zu sehen sind, deren Deckbalken aus indischem Teakholz bestehen, so findet man auf manchem alten Bauernhofe jener Gegenden das ganze Gebälk des Hauses, ja selbst die Pfähle in den Ställen aus dem edlen Cedernholze gezimmert. Was konnte da von diesen Wäldern übrig bleiben!

Erst ganz neuerdings, etwa seit einem Dezennium, hat man versucht, den Baum anzupflanzen, in den Cedernbergen sowohl wie im Süden an den Abhängen bei Constantia. Hier sind die Bäumchen aber stets nur wenige Jahre alt geworden, während die Pflanzungen in der Heimat des Baumes gut gedeihen.

Was mag wohl die Ursache dieses beschränkten Vorkommens sein? Edaphische Faktoren sind es nicht, denn die südlicher gelegenen Bergketten bestehen aus demselben Sandstein wie die Cedernberge. In der Temperatur sind auch kaum Unterschiede vorhanden; denn die Gipfel der Cedernberge tragen im Winter ebenso gut Schnee wie diejenigen des Winterhoek und der Hexriverkette. Der Regenfall des Winters ist im Süden anscheinend der gleiche wie auf diesen Bergen, und so bliebe als klimatischer Unterschied nur die Witterung des Sommers. Der Umstand, daß der Baum nicht unter eine gewisse Höhengrenze hinabsteigt, zeigt deutlich an, daß er an die Region der Sommerwolken und -Gewitter gebunden ist, an die Feuchtigkeit, welche die südlichen Winde noch bis hierher tragen. Doch läßt das unerklärt, warum er weiter im Süden, wo ähnliche Feuchtigkeitsverhältnisse herrschen, fehlt. Aber wer sagt uns, daß dies immer so gewesen ist; kommt doch die ihm am nächsten stehende Art, *C. Schwanzii*[2]), nur im Osten des Kapgebietes, in den Baviaanskloofbergen vor!

Die übrige Vegetation dieser Berge ist im allgemeinen den Heiden der anderen Gebirge ähnlich. Von Proteaceen ist auch hier *Protea grandiflora* häufig und gibt der unteren Bergregion ihr Gepräge, denn das Feuer hat vielfach alle anderen Holzgewächse vernichtet und nur diesen Baum übrig gelassen. Von anderen Arten fällt *P. chionantha* durch ihre weißzottigen Köpfe auf, welche die der *P. grandiflora* noch an Größe übertreffen; sodann das rot blühende *Leucospermum reflexum*,[3]) das schönste der Gattung, und *Nivenia mollissima* mit weißwolligen Blättern. An steinigen Abhängen stehen zahlreiche Eriken, z. B. *E. nobilis*, und mehrere *Agathosma*- und *Barosma*-Arten, wie *A. craspedota* und *B. betulina*. Häufig sind auch Thymelaeaceen, darunter einige besonders schöne, wie die blaue *Gnidia penicillata* und *Lachnaea filamentosa* sowie die weiße *L. buxifolia*.[4]) Auch eine Bruniacee, *Thamnea diosmoides*[1]) hat große, rosenfarbene Blumenblätter, während ihre Ordnungsgenossen die Schönheit nicht der Blumenkrone, sondern der Größe der Blütenköpfe verdanken.

[1]) ALEXANDER, vol. I, p. 23.
[2]) Engl. Jahrb., Band 36, Heft 2; 1905.
[3]) Siehe Fig. 59.
[4]) Siehe Fig. 57.

Doch man müßte alle Ordnungen und Gattungen, welche uns schon auf den anderen Bergen begegnet sind, anführen, um ein einigermaßen vollständiges Bild der Vegetation geben zu können.

9. Kapitel.

Das Bokkeveld und die Giftberge.

Das Bokkeveld ist eine 20—30 km breite und etwa 100 km lange Hochfläche, deren Westrand sich steil, etwa 500 m hoch, über der Ebene von Van Rhynsdorp erhebt. Nach Osten hin breiten sich jedoch ähnliche, wenn auch aus anderen Gesteinen bestehende Hochflächen bis zum Hantamdistrikte aus und senken sich in sanfteren Abhängen und Terrassen zu der etwa 100—200 m niedrigeren Karroo.

Auf den höheren Flächen, dem eigentlichen Bokkevelde, herrscht dank ihrer geologischen Beschaffenheit und dem reicheren Regenfalle eine Proteaceen-Macchia, welche besonders von *Protea mellifera*, *P. neriifolia* und *Leucadendron imbricatum* sowie von *Phylica-*, *Passerina-*, *Thesium-* und *Pteronia-*Arten gebildet wird. Dagegen ist auf den im Südwesten weit in die karrooartige Tiefebene vorspringenden Matsikamma- und Giftbergen eine solche Vegetation nur an den oberen Abhängen zu finden, während die unteren von karroiden Formationen, die flachen Gipfel aber von Felsenheide eingenommen sind.

Binnen einer Stunde kann man hier, aus dünenartigen Sandfeldern mit *Eragrostis spinosa* und *Mesembrianthemum-* und *Tetragonia-*Flächen aufsteigend, durch einen Gürtel der Butterbaumformation hindurch erst auf Rhenosterhügel mit *Ehrharta brevifolia* und *Willdenowia striata*, dann in mannshohe Macchia mit *Protea grandiflora*, *Phylica oleoides*, *Rhus incisa*, *Montinia acris*, *Dodonaea Thunbergiana*, *Selago Bolusii* und *Lobostemon Savartzii* gelangen und schließlich auf dem Gipfel des Berges die Felsenheide der Kapflora finden, zum Teil Arten, welche weiter im Süden nur in der Ebene vorkommen. So gehören z. B. *Gladiolus alatus*, *Belmontia intermedia*, *Pharnaceum incanum*, *Grammanthes gentianoides*, *Wahlenbergia divergens* und *annularis* bei Kapstadt nur der Ebene oder den untersten Hügeln an, hier aber fehlen sie in der unteren Region und finden sich nur auf den felsigen Flächen der 500—600 m hohen Berge. Die Ursache liegt auch hier in den edaphischen Faktoren sowohl wie in den Niederschlägen: die unteren Hügel und Flächen [letztere natürlich nur soweit sie nicht vom Flugsande verschüttet sind] bestehen aus Schiefer, die oberen Schichten der Berge aber aus Sandstein. Auch einige *Erica*-Arten haben sich bis hierher vorgewagt, wie *E. cristiflora* und besonders *E. Plunkeneti*, welche man überall auf den äußersten Vorposten der Kapflora findet.

In den Schluchten dieses Gebirgsstockes und an den Wasserläufen findet sich der auf diesen Ort beschränkte Giftbaum, nach welchem die Berge benannt worden sind, die monotypische Euphorbiacee *Hyaenanche globosa*. Sie bildet 4—5 m hohe Gebüsche, deren Laub dem des Klippenbaumes *(Rhus Thunbergii)* so ähnlich ist, daß man beide nur in der Nähe unterscheiden kann. Die Samen, welche das strychninartig wirkende Gift in besonders reichlicher Menge enthalten, stecken in kugligen Kapseln von der Größe kleiner Walnüsse und werden von

den Kolonisten Wolfsbohnen genannt, da sie in früherer Zeit zum Vergiften der Schakale und der Hyänen [hier Wölfe genannt] verwendet wurden. Die Buschmänner sollen das Gift für ihre Pfeile benutzt haben.

10. Kapitel.

Das Kalte Bokkeveld.

Außer dem eben behandelten Gebiete, welches kurzweg das Bokkeveld heißt, gibt es zwei andere, völlig davon getrennte Landesteile, welche als das Warme und das Kalte Bokkeveld bezeichnet werden. Das Warme Bokkeveld ist ein auf allen Seiten von wild zerklüfteten Bergen eingeschlossenes Hochtal, an dessen einer Seite das Städtchen Ceres liegt, in einer Meereshöhe von 450 m. Das Kalte Bokkeveld schließt sich jenseits des Wagenboomberges im Norden an, liegt aber noch 300—400 m höher und hat infolgedessen ein viel rauheres Klima, wie das die Bezeichnungen einiger Bezirke als Friesland und Schottland zum Ausdruck bringen. Da gibt es im Winter Eis und Schnee, und viele der Kolonisten ziehen auch jetzt noch wie in der alten Zeit mit ihren Herden in die tiefer gelegene Karroo,[1]) gerade wie ihre Landsleute aus dem gegenüberliegenden Roggeveld. Lichtenstein[2]) beschreibt sehr schön, wie sich alljährlich im Winter Verwandte und Bekannte aus diesen Landstrichen in der Karroo zu treffen pflegen, um ihren Herden reichlichere Nahrung, sich selbst aber wärmere Wohnungen, als ihnen die Hochebenen bieten können, zu verschaffen.

Freilich ist es den Bewohnern des Kalten Bokkeveldes leichter, des Winters Rauheit zu bekämpfen: die Flächen tragen hohes Proteaceen-Gebüsch, an den Abhängen der Hügel stehen Haine des Wagenbaumes, und in den Bergschluchten gibt es sogar Zwergwald mit Gelbholzbäumen, wilden Oliven, *Xiggelaria* usw. Bezeichnend für das Klima ist es auch, daß dies die einzige Landschaft Südafrikas ist, in welcher der Kirschbaum nicht nur gut wächst, sondern auch reichlich Früchte trägt. Dennoch sind die Kirschen in Kapstadt teurer als die schönsten Borsdorfer Aepfel in Deutschland, gerechnet Stück für Stück.

Steigt man, von Ceres kommend, den Gydopaß hinan und läßt dabei die heute fast gänzlich mit Rhenoster bestandenen alten Kulturfelder des Warmen Bokkeveldes hinter sich, so gelangt man durch Haine von *Protea grandiflora*, *mellifera* und *neriifolia* auf den Südrand des Kalten Bokkeveldes, welches sich von hier allmählich nach Norden senkt. Zwischen den zerklüfteten Massen der Schurfdeberge, welche, von weitem gesehen, aus völlig kahlem Gestein, wie die Felsen einer Wüste, zu bestehen scheinen, finden sich zahlreiche Zwergsträucher der Kapflora. Auf grasigen Abhängen, welche regelmäßig durch Feldfeuer ihrer Strauchvegetation beraubt werden, sprießen im Winter dichte Massen von Restionaceen, und dazwischen blühen im Frühling zahlreiche *Oxalis*-, *Babiana*-, *Gladiolus*- und *Ixia*-Arten, oft in solcher Zahl, daß alles bunt davon erscheint.

Interessanter ist, infolge des größeren Kontrastes der Formationen, der Aufstieg zum Kalten Bokkevelde von Osten her aus der Karroo. Schon am Fuße des Ostrandes, bei den Zwarteruggens, wo man das Dwyka-Konglomerat verläßt und den Witteberg-Sandstein erreicht,

[1]) Siehe Fig. 113.

[2]) Lichtenstein, Reisen, I, p. 197.

treten hochstämmige Succulenten, der Butterbaum und *Aloe comosa*, auf: etwa 200 m höher erscheinen *Lachnaea gracilis* und *Psammotropha quadrangularis* und etwa 300 m über der Ebene die erste Restionacee, nämlich *Cannomois scirpoides*, welche mächtige, mannshohe Gruppen bildet. Sobald man den Rand überschritten und die Karroo aus den Augen verloren hat, sieht man sich sofort von reiner Kapvegetation umgeben. Rings umher nichts als Proteaceen-Gebüsch, gebildet besonders von *Leucadendron concinnum*, *L. Schinzianum*, *L. adscendens*, *Spatalla Thunbergii* und der wohl 3 m hohen *Protea Buckiana*, welche die Felsen bevorzugt. Dazwischen Eriken und viele Restionaceen, wie *Restio quinquefarius*, *Willdenowia fimbriata*, *Cannomois cephalotes* und an den Wasserläufen *Elegia verticillaris*. Dazu kommen natürlich auch Vertreter vieler anderer Ordnungen, wie z. B. *Cycloptychis virgata* und *Indigofera filicaulis*, sowie einige schneeweiße Kompositen, nämlich *Arctotis canescens* und *argentea*. In flacheren Einsenkungen gleicht die Vegetation häufig der der Kapschen Ebene, denn zwischen den Massen von Restionaceen und dem Proteaceen-Gebüsch sind weite Strecken des sandigen Bodens mit der wohlbekannten Hottentottenfeige, dem *Mesembrianthemum edule*, dicht bedeckt. Wir haben es hier überall mit typischer Kapflora zu tun, und es ist daher schade, daß in der Flora Capensis das Kalte Bokkeveld zur Karroo gerechnet worden ist. Es werden dadurch z. B. mehr als 30 Ericaceen der Centralen Provinz zugeschrieben, während bei richtigerer Abgrenzung nur die wenigen auf den Sneuwbergen vorkommenden Arten derselben verbleiben würden. Auch Bolus[1]) rechnet in seiner neuesten Arbeit diesen Landstrich noch zur Karroo.

4. Abschnitt.

Die Hochgebirgskämme und -Gipfel.

Hat man beim Besteigen irgend eines Gebirges des südwestlichen Kaplandes die eigentliche Bergregion erreicht, so zeigt sich bei weiterem Vordringen nicht sobald ein bemerkenswerter Unterschied in der Vegetation. Das Gesträuch und die Halme der Restionaceen werden zwar nach und nach niedriger, aber selbst ein Höhenunterschied von 1000 m bedingt noch keine bedeutsame Wandlung. Erst in einer Höhe von 1900 oder 2000 m beginnen Pflanzen und Pflänzchen von alpinem Habitus häufig genug zu werden, um uns zu gestatten, diese Vegetation von der Bergheide abzutrennen und als Subalpine Felsenheide zu bezeichnen. Freilich ist diese Formation von sehr geringer Ausdehnung: nur wenige Gipfel des Gebietes erreichen diese Höhe, und manche sind, wie die höchsten Erhebungen der Zwartebergen und der Cedernberge, botanisch noch unerforscht.

Fig. 61.

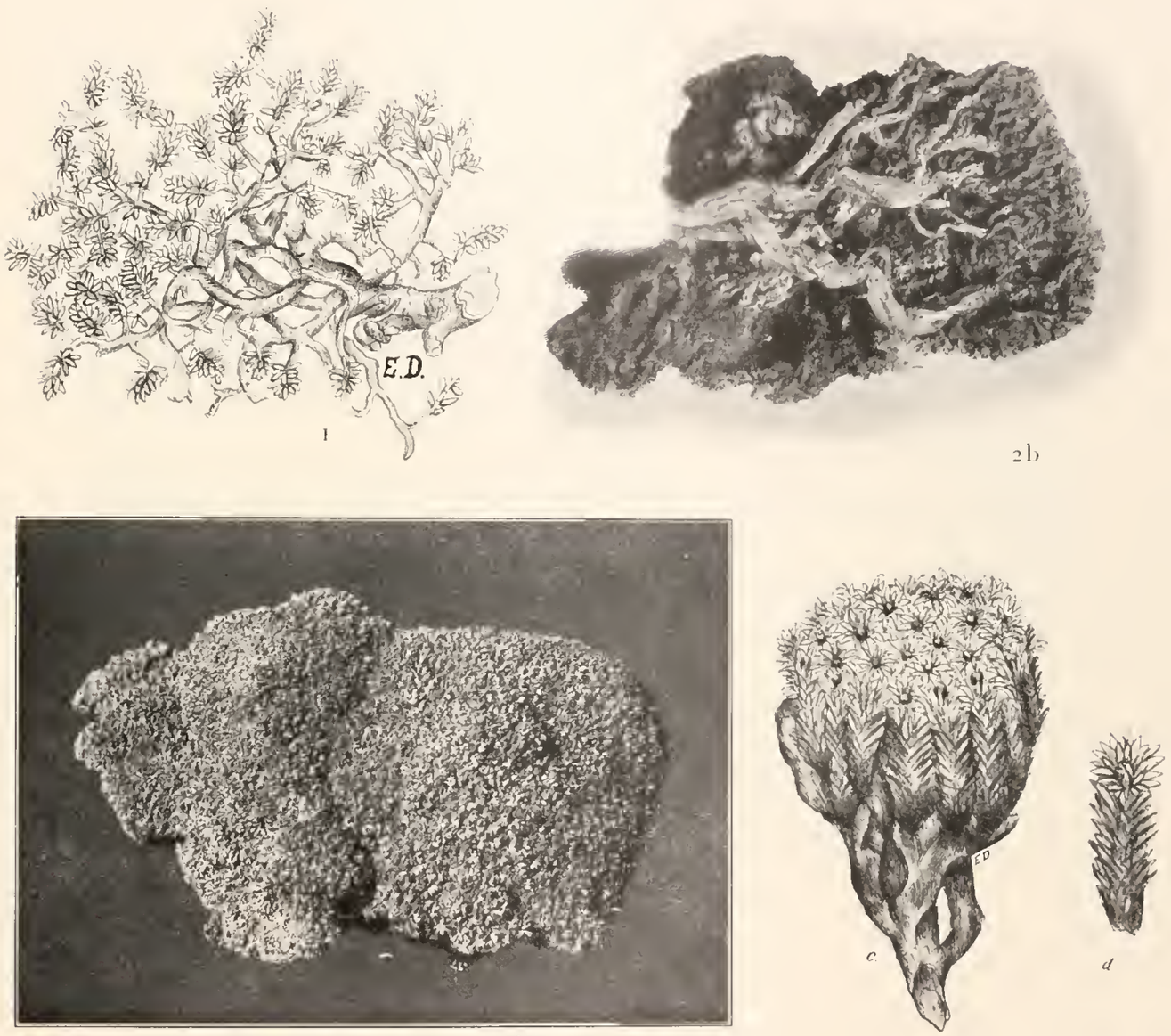
Phot J. Fraser.

Auf dem Matroosberge. 2250 m. Oktober.

[1]) Bolus, Sketch (1905), p. 223. Siehe auch Karte VIII.

Es kommen daher nur die folgenden Berge in Betracht. Der Matroosberg (2266 m) und einige andere Gipfel der Hexriverkette: der gegenüberliegende Keeromberg (2077 m); der Mostertshoek (2033 m) in der Nähe von Ceres: der Große Winterhoek nördlich von Tulbagh

Fig. 62.



Subalpine Zwergsträucher.

1. *Diosma teretifolia* LINK, ein 30jähriger Zweig in nat. Größe. 2. *Helichrysum caespititium* SOND. a Holziges Polster von oben gesehen, $^1/_2$ nat. Größe; b dasselbe, von unten gesehen: c ein Stückchen desselben, nat. Größe; d Zweig (2×).

(2079 m) und der Dutoitspeak zwischen Wellington und Worcester. Erklärlicherweise ist der Winter dieser Hochgipfel äußerst rauh. Oft genug blicken ihre weißen Häupter auf die grünenden und blühenden Fluren herab, und die höchsten sind wochenlang mit Schnee bedeckt, ja auf

dem Matroosberge kann man an geschützten Orten noch mitten im Sommer Ueberreste des von den Stürmen zusammengewehten Schnees finden. Doch sind es wohl nicht Kälte und Schnee, welche die Aermlichkeit der Vegetation verursachen, sondern die Stürme, die nicht nur im Winter, sondern auch in den übrigen Jahreszeiten diese Höhen umtosen und sie gelegentlich selbst im Dezember in nordische Weihnachtslandschaften verwandeln.

Wie auf dem Gipfel des Tafelberges so bilden auch hier Restionaceen die Hauptmasse der Vegetation. Ihre Stauden sind, noch den halben Sommer hindurch von dem Schmelz-

Fig. 63.

Restionaceenheide auf dem Matroosberge.

2000 m. *Restio strobilifer* KUNTH mit einem Zwergstrauche von *Cliffortia ruscifolia* L. Oktober.

wasser des Schnees getränkt, fast zu einer schwammigen, elastischen Decke geworden, aus welcher die nur 10 oder 20 cm langen Halme hervorragen. Nur wenige Arten derselben, besonders solche, welche auch tiefer hinabsteigen, sind bisher beschrieben worden, wie *Restio egregius* und *R. strobilifer*.

Doch nicht hierin liegt der Unterschied von der Bergheide, auch nicht in den Stauden: eine ihrer am meisten verbreiteten alpinen Wuchsformen, die aus grundständigen Blättern gebildete Rosette, findet sich nicht nur hier oben, sondern auch in der Bergheide, der Macchia und selbst der Ebene. Anders verhält es sich mit den Gesträuchen: auf ihnen beruht hauptsächlich der Hochgebirgscharakter der ganzen Vegetation. Sie bilden Polster

oder selbst rasenförmige Massen, sie breiten sich spalierartig an Felsenwänden aus, sie liegen wie ein Teppich auf den flachen Felsen oder hängen wie ein Gewebe über die Felsblöcke herab. Nur wo sie zwischen den Steinen der Gerölhalden Schutz vor dem Winde finden, stehen sie aufrecht, die kurzen Zweige dicht aneinander gedrängt und alle in gleicher Höhe endend.

Haben wir es bisher vermieden, floristische Listen der Formationen zu geben und uns damit begnügt, auf Drège's Verzeichnisse hinzuweisen, so ist hier vielleicht eine Ausnahme von dieser Regel wünschenswert; denn Drège's Sammlungen in diesen Gebieten gehen nicht über 1200 m hinaus. Die Liste ist erklärlicherweise unvollständig, besonders was die Monocotylen anbetrifft. Mehrere dieser Berge habe ich überhaupt erst einmal besuchen können, andere leider nur immer zu derselben Jahreszeit, im Sommer. Nicht selten wurde auch das Botanisieren in jenen abgelegenen Höhen durch mancherlei Einflüsse stark beeinträchtigt, sodaß bisher erst 92 Phanerogamen aus dieser Region bekannt geworden sind.

Nachstehend sind sie nach Vegetationsformen geordnet und am Schlusse auch auf systematischer Grundlage zusammengestellt.

Verzeichnis der Phanerogamen, welche bisher auf den subalpinen Gipfeln des Südwestlichen Kaplandes in einer Meereshöhe von 2000 m und darüber gesammelt worden sind.

1. Kuglige Büsche. 1 m.

Lachnaca buxifolia Lam. (Fig. 57)
Cyclopia Bowicana Harv.

2. Zwischen Geröll wachsende Büsche. Zweige zahlreich, aufrecht, dicht aneinander gepreßt, in gleicher Höhe endend. 30—50 cm hoch.

Cliffortia criocephalina Cham et Schl.
Muraltia Heisteria DC.
Barosma latifolia K. and J.
„ *Marlothii* Schlechter
Agathosma alpina Schlechter
Phylica chionophila Schlechter
„ *rigida* E. & Z.
Aspalathus spec.?
Coelidium humile Schlechter [1])
Erica oresigena Bolus
„ *Petiveri* L.
Thesium microcephalum Schlechter
„ *carinatum* A. DC.
Leyssera montana Bolus
Stoebe spec.
Helichrysum cricoides Pers.

3. Ganz niedrige, feinblättrige oder nadelblättrige Zwergsträuchlein.

Cliffortia Dregeana Vresl.
„ *juniperina* L.
„ *pungens* Vresl.
Tittmannia laxa Sond.
Sarcocephalus ciliatus Schlechter
Relhania spec.?
Erica cristiflora Salisb.
„ *Junonia* Bolus
Erica frigida Bolus
„ *lutea* Berg var. *rosea*
„ *nubigena* Bolus
„ *curviflora* L.
„ *macra* Guthrie & Bolus
„ *lateralis* Willd.
„ *subulata* Wendl.
„ *corifolia* L.

[1]) Diese Pflanzen sind abgebildet in: Marloth, Alpine types.

Phyllopodium glutinosum SCHLECHTER
Lachnaca diosmoides MEISSN.
„ *eriocephala* L. var. *purpurea*
Lachnaca Marlothii SCHLECHTER
„ *nervosa* MEISSN.

4. Auf Felsen sich ausbreitende oder darüber hinabhängende Zwergsträucher.

Protea rupicola R. BR.
Diosma teretifolia LINK (Fig. 62)
Erica splendens ANDR.

5. Auf dem Boden sich rasenartig ausbreitende Sträuchlein, ähnlich *Salix herbacea*.

Aspalathus nivalis SCHLECHTER [1])
Helichrysum caespititium SOND. (Fig. 62)

6. Stammlose Holzpflanzen, mit dicker holziger Wurzel; die Blätter in Büscheln oder Polstern; die Blüten kurz gestielt oder sitzend. Meist in Felsspalten.

Protea scolopendrium R. BR. var.
Pelargonium spec. non-descr.
Aster macrorhizus THUNB.

7. Polsterstauden.

Anemone capensis L. var.
Silene capensis OTT.
Helipterum canescens DC.
„ *variegatum* DC.

8. Krautige ausdauernde Polster.

Sphenogyne sericea LESS.
Hippia hirsuta DC.
Sphenogyne nudicaulis L.
Prismatocarpus subulatus DC.
Roella muscosa THUNB.

9. Rosettenpflanzen.

Dimorphotheca nudicaulis DC.
Gazania pinnata L. var.
Felicia bellidioides SCHLECHTER [1])
Senecio Marlothii SCHLECHTER
Cineraria tomentosa LESS.
Helichrysum spec. *duae*
Drosera pauciflora BANKS var. *acaulis*

10. Form der Moospolster.

Psammotropha quadrangularis FENZL.
„ *frigida* SCHLECHTER [1])
Bryomorphe Zeyheri HARV.

11. Niederliegende halbkrautige Stengel.

Heliophila nubigena SCHLECHTER
Hydrocotyle Centella CH. & SCHL. var. *coriacea* HARV.
Leontonyx glomeratus DC.

[1]) Diese Pflanzen sind abgebildet in: MARLOTH, Alpine types.

12. Zarte Kräuter, nur zwischen Steinen oder unter Felsen wachsend.

Crassula papillosa SCHÖNLAND
„ spec.
Cenia spec.
Zaluzianskia dentata WALP.
Zaluzianskia ovata WALP.
Teedia lucida RUDOLPHI
Selago spuria L.

13. Succulenten.

Mesembrianthemum spec. 3
Kleinia repens HAW.

14. Monocotyledonen.

Nanolirion capense HOOK.
Dipidax ciliata BAKER
Gladiolus orcocharis SCHLECHTER
Romulea rosea ECKLON, var.
Ixia flexuosa L. var.
Aristea capitata KER
Disperis paludosa HARV.
Restio egregius NEES.
„ *Elcocharis* NEES.
„ *strobilifer* KUNTH.
„ *patens* MAST.
Elegia glauca MAST.

Zu einigen dieser Pflanzen ist Folgendes[1]) zu bemerken:

Helichrysum cricoides sieht, wenn nicht in Blüte, einem zwergig gedrungenen Rhenosterstrauche äußerst ähnlich.

Erica frigida ist sonst nur noch vom Mont aux sources bekannt.

Helichrysum caespititium kommt auch weiter im Norden und Osten auf den höheren Bergen vor. Der Name ist sehr gut gewählt, doch ist es vielleicht nur eine alpine Form von *H. cricifolium*.

Aster macrorhizus. Die Wurzel ist häufig fingerdick; das in Felsspalten nistende Pflänzchen aber klein und zierlich.

Anemone capensis. Diese Form besitzt fein zerschlitzte, aber zu einem festen Kissen zusammengedrängte Blätter. Frost schadet augenscheinlich selbst den Blüten nichts, denn ich habe einmal hunderte derselben auf einem Abhange im frisch gefallenen Schnee gesehen.

Hippia hirsuta ist im Habitus der *Artemisia Mutellina* ähnlich.

Prismatocarpus und *Roella* bilden moosartige Polster, besonders in Felsspalten. Die Blüten sind verhältnismäßig groß.

Drosera pauciflora ist eine alpine Form mit nur 1 cm langem Blütenstiel.

Psammotropha frigida hat ganz den Habitus der alpinen *Androsace*-Arten.

Nanolirion capense wurde bisher auf dreien dieser Gipfel gefunden. Diese endemische, monotype Gattung ist höchst bemerkenswert, da *Herpolirion*, die ihr am nächsten steht, auf den Bergen Australiens zu Hause ist.

Das Aeußere dieser Pflanzen ist, abgesehen von ihrem zwergigen Wuchs, auch noch anderweitig hervorragend xerophil, denn mit Ausnahme der drei letzten Gruppen sind ihre Blätter entweder starr und lederig oder aber dicht behaart. So haben z. B. alle aufgeführten Kompositen behaarte oder weißfilzige Blätter, welche bei einigen Arten an Reinheit der Farbe dem Edelweiß

[1]) Drei Arten, nämlich *Silene capensis, Leontonyx glomeratus* und *Helipterum variegatum* hat Herr G. TRAVERS-JACKSON auf dem Toverkop gefunden, einem der höchsten Gipfel (2200 m) der Zwartebergen, welcher überhaupt erst zweimal erstiegen worden ist.

nichts nachgeben. Auch eine andere alpine Eigentümlichkeit fällt bei ihnen auf, nämlich die Größe der Blüten einiger Arten im Vergleich zu denen der Verwandten des Tieflandes. Ja bei der Anemone sind die Blüten der alpinen Form nicht nur verhältnismäßig groß, sondern auch intensiv rot gefärbt.

Systematisch verteilen sich diese 92 Arten auf folgende Ordnungen und Gattungen:

Ranunculaceae 1: *Cruciferae* 1; *Silene* 1; *Drosera* 1; *Polygalaceae* 1; *Pelargonium* 1; *Rutaceae* 4: *Phylica* 2; *Papilionaceae* 4; *Cliffortia* 4: *Crassula* 2; *Bruniaceae* 1; *Ficoideae* 5: *Rubiaceae* 1; *Compositae* 22: *Campanulaceae* 2; *Erica* 13; *Scrofulariaceae* 4; *Selago* 1; *Thymelaeaceae* 5: *Protea* 2: *Thesium* 2: *Orchidaceae* 1; *Liliaceae* 2: *Iridaceae* 4: *Restionaceae* 5.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Flora der Berggipfel völlig autochthon ist und in ihrer Zusammensetzung von derjenigen der unteren Regionen nur dadurch abweicht, daß die höheren Holzgewächse stark zurücktreten, sodaß die Proteaceen fast fehlen, während Kompositen besonders zahlreich sind.

5. Abschnitt.

Areale der Kapflora, welche außerhalb des zusammenhängenden Gebietes gelegen sind.

1. Kapitel.

Einleitende Schilderung und Aufzählung der Areale.

Die Grenze zwischen der Karroo und dem südwestlichen Kaplande wird von den meisten Botanikern bei den Zwartebergen gezogen. Da letztere echte Kapflora tragen, so wird auf diese Weise das Kapgebiet besser abgerundet und seine Umgrenzung einfacher. Anderseits muß dies zu irrigen Anschauungen führen, besonders bei Fernerstehenden. Verlegt man nämlich die Grenze so weit nach Norden, so wird die Kleine Karroo in das Kapgebiet eingeschlossen, und alle Arten, welche dort gefunden worden sind, werden letzterem zugerechnet. Da in der Kleinen Karroo nur die höheren Berge Kapflora, die Hügel und Ebenen aber eine ganz andere Vegetation tragen, so werden wohl neun Zehntel des Areals von dieser und nur der übrig bleibende Raum von jener eingenommen. Es erscheint daher richtiger, die in der Karroo verstreuten Gebiete als Inseln zu behandeln und die Hauptgrenze weiter südlich, nämlich bei den Langenbergen zu ziehen. Dadurch verbleibt nur ein verhältnismäßig geringes Karroogebiet innerhalb der Grenzen der Kapflora, nämlich die besonders erwähnte Robertson-Karroo. Auch darf man nicht übersehen, daß ebenso gut wie die Zwartebergen auch die noch nördlicher, nämlich bei Matjesfontein, gelegenen Wittebergen als Nordgrenze gewählt werden könnten, denn auch hier finden wir, kaum 200 m über der Ebene, die auf allen diesen Inseln herrschende, von Kaptypen gebildete Macchia oder Berg- und Felsenheide.

Die Ursache dieser eigenartigen Verteilung der beiden Pflanzenwelten liegt in edaphischen

sowohl wie klimatischen Verhältnissen. Die Berge bestehen aus Quarziten und sind infolge ihrer beträchtlichen Erhebung dem Einflusse des Südostwindes ausgesetzt, die Ebenen und Hügel aber werden von schiefrigen Gesteinen gebildet und sind für ihre Wasserversorgung nur auf den Regen angewiesen. Daß dies von einschneidender Bedeutung ist, wird durch die Vegetation vieler niedriger Hügel bewiesen, welche, trotzdem sie aus Sandstein bestehen, dennoch der Succulentensteppe angehören.

Von den hier in Betracht kommenden Bergen sind folgende zu erwähnen:

1. Die Großen und die Kleinen Zwartebergen, welche einen einheitlichen Gebirgszug bilden und nur durch eine schmale Schlucht, die Gamka-Poort, voneinander getrennt sind. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß der letztere Teil die höheren, 2000 m beträchtlich übersteigenden Kämme und Gipfel besitzt, der erstere aber nur hier und da diese Höhe erreicht und im allgemeinen niedriger ist.

2. Die im Westen sich daran schließenden Anysberge, welche etwa 1500 m hoch sind und durch einen nur 800 m hohen Rücken, den Kleinen Zwartbergpaß [über welchen die Straße von Laingsburg nach Ladismith führt], mit den Kleinen Zwartebergen verbunden sind.

3. Die im Osten der Kleinen Karroo gelegenen Kamanassieberge, welche durch die Einsenkung bei Uniondale von den in der gleichen Flucht gelegenen Koegabergen isoliert sind.

4. Der Roodeberg und Sandberg südlich von Amalienstein.

5. Der Touwsberg westlich von Ladismith.

6. Der Warmwaterberg zwischen Montagu und Ladismith.

7. Die nördlich der Zwartebergen gelegenen, aus Witteberg-Sandstein bestehenden höheren Bergrücken. Der größte derselben ist die Wittebergenkette bei Matjesfontein, welche eine Höhe von 1400 m erreicht und die umliegende Karroo um 500 m überragt. Zum gleichen Gebirgszuge gehörig finden wir in der Nähe des Gamka die Elandskloofberge mit einigen höheren Gipfeln, weiter östlich bei Prince Albert die Sandriverberge und bei Klaarstrom den Kandosberg, bei Willowmore den Aasvogelkop und nordöstlich von diesen Orten die Swanepoelspoortkette — sämtlich in der oberen Region durch Kapflora ausgezeichnet.

8. Die Kamiesberge und der Vogelklipberg in Klein-Namaland.

Da es nicht angängig ist, die Vegetation aller dieser Berge einzeln zu behandeln, so seien als Beispiele die Zwartebergen und die Wittebergen gewählt.

2. Kapitel.

Die Zwartebergen.

Ersteigt man dieses Gebirge nördlich von Ladismith, so gelangt man über Hügel, welche von der Guarri- und Butterbaumformation[1]) eingenommen sind und auch einige Bestände von *Aloe ferox* und Speckbaum[2]) tragen, beim Betreten der Sandsteinfelsen sofort in mannshohe Restionaceen-Stauden, je nach der Oertlichkeit schon bei einem Aufsteigen um nur 100 m.

Auch hier ist es, gerade wie am Rande des Kalten Bokkeveldes, *Cannomois scirpoides*,

[1]) Siehe Fig. 107, 108, 109 und Taf. XVI.
[2]) Siehe Taf. XVI.

welche die Vorhut der Kapgewächse führt. Diese Art scheint von allen am besten gegen die Karrooluft gewappnet zu sein, denn an einzelnen Orten, z. B. auf dem Kleinen Zwartebergenpass, wo Proteaceen und Ericaceen nicht mehr bestehen können, bildet sie, eingestreut in das *Guarri-* und *Mesembrianthemum*-Gestrüpp, das einzige Bindeglied zwischen der Flora der Anysberge und der der Zwartebergen.

Schon wenige Meter höher hinauf treffen wir auf *Restio vilis* und einen *Thamnochortus;*[1]) 10 oder 20 m weiteren Steigens bringen uns dann in meter- oder mannshohes Gebüsch von *Phylica-*, *Erica-*, *Polygala-* und *Protea*-Arten, zwischen denen sich hier und da noch das eine oder andere Karroogewächs erhalten hat. Die Grundmasse der Vegetation aber wird von einem dickstrunkigen Grase, *Danthonia elephantina*, gebildet, das fast alle zwischen den Sträuchern und Restionaceen-Stauden frei bleibenden Räume der felsigen Abhänge besetzt.

Noch schärfer ist der Gegensatz bei Amalienstein am Eingange von Sevenweekspoort. Hier erheben sich die Sandsteinfelsen schroff aus dem Geröll und Lehm der Ebene und sind schon aus der Entfernung an den bläulichen Büschen der *Protea grandiflora* kenntlich.

Ganz ähnlich ist der Wechsel der Formationen nördlich von Oudtshoorn, wenn man auf dem Großen Zwartebergenpasse diese Kette überschreitet. Plötzlich und unvermittelt gelangt man aus der Guarriformation des Cangotales in die Proteaceen-Macchia der Bergabhänge, und schon 20 oder 30 m über den letzten Butterbäumen sieht man sich umgeben von *Leucadendron-*, *Leucospermum-* und *Protea*-Gebüschen wie bei Kapstadt oder Stellenbosch.

Von besonders interessanten Arten, welche dort bei einem im November erfolgenden Besuche in Blüte angetroffen wurden, seien als die häufigeren erwähnt:

Hohe Sträucher (2 m oder höher): *Protea grandiflora*, *P. neriifolia*, *Protea* spec. nov. 2, *Leucadendron aurantiacum*, *L. cinereum*, *L. abietinum*, *Leucospermum attenuatum*, *Aspalathus* Hystrix.

Niedrige Sträucher (1 m): *Protea acerosa*, *Leucospermum puberum*, *Aulax pinifolia*, *Erica xerophila*, *E. primulina*, *E. glomiflora*, *E. ecrinthoides*, *Brunia nodiflora*, *Berzelia commutata*, *Polygala oppositifolia*, *Barosma latifolia*, *B. serratifolia*, *Hermannia chrysophylla*, *Struthiola argentea*, *Lobostemon lucidus*, *Cyclopia Vogelii*.[2])

Zwergsträucher (bis 30 cm): *Spatalla sericea*, *Nivenia Dregei;* zahlreiche *Erica*-Arten wie *E. strigilifolia*, *E. pectinifolia*, *E. nervata*, *E. macra* und *Thoracosperma Marlothii*, *Berardia angulata*, *Thamnea diosmoides*, *Muraltia alopecuroides*, *Gnidia denudata*.

Restionaceen: *Cannomois cephalotes*, *Thamnochortus elongatus*, *Th. fruticosus*, *Hypodiscus Oliverianus*, *Leptocarpus paniculatus*.

3. Kapitel.

Die Wittebergen bei Matjesfontein.

Schon vom Eisenbahnzuge aus bemerkt man auf den Quarzithügeln, welche die Linie begleiten, vereinzelt stehende, graue und dunkelgrüne Büsche, welche meist von wohl gerundeter Form und etwa 2—3 m hoch sind. Da sie jedoch nicht bis an den Fuß der Hügel hinab-

[1]) Species indescripta.

[2]) Stammpflanze des Kapschen „Buschthees".

kommen, so bleibt man über ihre Natur im Zweifel. Bei näherer Besichtigung stellt sich dann heraus, daß die einen Guarribüsche,[1]) die anderen aber buschige Zwergbäume der *Protea neriifolia* sind. Während auf der von halb verwittertem Dwykakonglomerat gebildeten Ebene *Cotyledon cacalioides*, *C. reticulata* und *Euphorbia mauritanica* oder *Galenia*-Büsche und die Zwergsträucher des *Mesembrianthemum spinosum* den echten Karroocharakter zum Ausdruck bringen, treffen wir auf den Quarzithügeln unmittelbar neben dem Dwyka die Vertreter der Guarriformation und der hochstämmigen Succulenten, also vor allem den Guarristrauch und den Butterbaum.[2]) Zu ihnen gesellen sich einige *Rhenoster*-, *Lycium*- und *Rhus*-Gesträuche, sowie zahlreiche *Mesembrianthemum*-, *Othonna*- und *Crassula*-Arten mit vereinzelten Euphorbien und mehreren Stapelien. Noch nicht 100 m breit ist diese Region, welche wie ein schmales Band den Fuß der Berge umwindet. Darüber tritt dann mit einem Schlage die Kapflora auf.

Mannshohe, wohl 1 m im Durchmesser haltende Stauden der *Cannomois scirpoides*, *Phylica*- und *Erica*-Gebüsche und die wohl 3—4 m hohen, buschigen Bäumchen der *Protea neriifolia* nehmen überall das vorhandene Erdreich und alle Spalten der Felsen ein.

Je höher man steigt, desto niedriger werden die Sträucher, und schließlich haben wir eine zwergige Felsenheide, welche aus kaum 20 cm hohen Restionaceen, niederliegenden, staudenartigen Holzpflanzen wie *Protea angustata* und *Cliffortia baccans* und einigen Helichrysen, wie *Helipterum virgatum*, gebildet wird.

Die folgende Liste enthält die Pflanzen, welche bei einem Besuche im Juli, also mitten im Winter, binnen wenigen Stunden gesammelt werden konnten.

Gebüsche, 3—4 m hoch: *Protea neriifolia*, *Phylica buxifolia*.

Gebüsche, meter- bis mannshoch: *Erica Plunkenetii*, *E. Petiveri*, *spectabilis*, *Maximiliani*, *caffra*, *exsurgens*, und *discolor*; *Phylica lasiocarpa* und *rigida*; *Metalasia muricata*; *Protea macrophylla*, *P. Buckiana*, *P. Scolymus* und *effusa*; *Leucadendron abietinum*; *Leucospermum* sp.; *Mimetes* sp.

Kleinere Zwergsträucher: *Erica selaginifolia* und *Vanheurckii*, mehrere *Grisebachia*-Arten, *Muraltia rigida*; *Diosma vulgaris*.

Restionaceen, 1—2 m hoch: *Cannomois scirpoides*. 30—60 cm hoch: *Cannomois simplex*, *Thamnochortus fruticosus*, *Restio ocreatus*, *R. filiformis*, *Hypodiscus binatus*, *H. striatus*, *H. eximius*.

Von Gräsern war nur *Ehrharta ramosa* genügend entwickelt, um bestimmt werden zu können, von Cyperaceen nur *Ficinia bracteata* und *Tetraria nigro-vaginata*. Auch eine Orchidee, wahrscheinlich ein *Satyrium*, zeigte seine ersten Blätter.

4. Kapitel.

Sonstige Oertlichkeiten.

Von den weiter im Osten gelegenen Swanepoelspoortbergen sind in Drège's und eigenen Sammlungen vorhanden: *Protea macrophylla*, *P. neriifolia*, *Erica discolor*, *E. decipiens*; *Restio vilis*.

Vom Aasvogelkop, einem mitten in der Karroo nicht weit von Willowmore liegenden

[1]) *Euclea undulata* siehe Fig. 108.
[2]) Siehe Taf. XVI und Fig. 107.

Quarzitrücken, welcher durch Verwerfung entstanden ist, sind bekannt: *Erica caffra*, *E. discolor*, *E. Passerinae*, *E. decipiens*; *Leucadendron abictinum*, *Protea neriifolia*.

Auf den Sneeuwbergen im Norden von Graaff Reinet finden sich nach Bolus *Erica maesta*, *Ericinella passerinoides*, *Restio Sieberi* und *R. distractus*.

Auf den Sandriverbergen bei Prince Albert fand ich: *Protea macrophylla*, *P. effusa*, *Leucadendron* spec., *Erica xerophila*, *Agathosma recurvifolia*, *Phylica lasiocarpa*, *Cannomois scirpoides*, *Restio vilis*, *R. filifolius*, *Thamnochortus fruticosus*.

Dagegen sei ausdrücklich erwähnt, daß der etwa 10 km nördlich davon gelegene Große Tygerberg, welcher auch eine durch Verwerfung entstandene Quarzitinsel der Karroo bildet, keine eigentlichen Kaptypen besitzt, denn selbst *Restio vilis* scheint dort nicht vorzukommen. In der Nähe des Gipfels bestand das Gebüsch aus Guarri, mehreren *Rhus*-Arten, zwei mannshohen Pelargonien und einigen strauchigen Kompositen. Den einzigen Anklang an die Kapflora bildete *Polygala myrtifolia* in ihrer schmalblättrigen Varietät.

Die Flora der Kamiesberge wird bei der Betrachtung des Namalandes besprochen werden.

6. Abschnitt.

Gebiet der Hartlaubgehölze.

Von A. F. W. Schimper.

Die Hartlaubgehölze sind für warmtemperierte Gebiete mit winterlicher Regenzeit und sommerlicher Trockenzeit bezeichnend und nehmen daher in Südafrika die Südwestecke des Kaplandes ein. Sie dringen nach meinen Erfahrungen ein wenig in den westlichen Teil der durch Regen zu allen Jahreszeiten gekennzeichneten Südküste und in die oberen Teile der südlichen Gebirge der Karroo vor, über deren klimatische Bedingungen mir nichts bekannt ist. Solche und andere wahrscheinlich vorhandene Ausstrahlungen sind im Vergleich zum Hauptgebiet von geringer Ausdehnung.

Als Hartlaubhölzer oder Sklerophyllen bezeichnet man immergrüne xerophile Gewächse mit lederartigem Laube. Ihre Blätter sind in der Regel klein, einfach kontouriert, am häufigsten linealisch bis elliptisch, seltener zusammengesetzt und dann meist nur von wenigen, kaum oder gar nicht beweglichen Blättchen gebildet. Sie besitzen meist eine glanzlose, häufig von Wachs- oder Harzkörnchen bedeckte und dann fahl oder bläulich erscheinende Oberfläche. Starke, lufthaltige Behaarung ist nicht die Regel und dann auf die Unterseite beschränkt. Holzgewächse mit Sammet- oder Seidenhaarüberzügen auf beiden Seiten der Blätter wachsen stellenweise in geringer Artenzahl mit den Hartlaubgewächsen zusammen, sie sind jedoch, da ihre Blattstrukturen wesentlich anders beschaffen, nicht zum selben ökologischen Typus zu rechnen, um so mehr, als Woll- und Seidenblätter für andere klimatische Bedingungen bezeichnend sind. Dorngewächse fehlen nicht, namentlich an sehr trockenen Standorten, spielen jedoch nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Wie in allen übrigen Gebieten mit entsprechendem Klima beherrschen auch im südwest-

lichen Kapland die Hartlaubhölzer die Vegetation, soweit lokale Bodeneinflüsse nicht die Herrschaft anderer ökologischer Typen bedingen. Sie stellen, in anderen Worten, den maßgebenden klimatischen Typus vor und bilden eine geschlossene Formation, in welcher andere, ebenfalls dem Klima angepaßte Typen nur als Nebenbestandteile auftreten.

Während in einigen anderen Gebieten, wie Australien und den Mediterranländern, manche Hartlaubhölzer baumartig werden und Wälder bilden, sind die Sklerophyllen des Kaplandes mit seltenen Ausnahmen Sträucher, höchstens kleine, kurzstämmige Bäumchen. Zu den wenigen kapländischen Sklerophyllen von Baumgestalt gehört z. B. wohl die merkwürdige Araliacee *Cussonia*, die ich nur flüchtig auf einer Exkursion kennen lernte; der Silberbaum, *Leucadendron argenteum*, weicht hingegen von den eigentlichen Sklerophyllen, deren Lebensweise und klimatische Bedingungen er vollkommen teilt und mit welchen er gemeinschaftlich als Formationsbildner auftritt, durch die beiderseitige Blattbehaarung und zartere Blattstruktur ab.

Die Bäume, welche sich sonst, meist zu kleinen Waldparzellen vereinigt, im Gebiet der Sklerophyllen zeigen, gehören in keiner Weise zu diesen und decken nicht ihr Wasserbedürfnis aus den Niederschlägen, sondern bedürfen größerer ausdauernder Feuchtigkeit; im Gebiete der Sklerophyllen treten sie daher nur in der Infiltrationszone der Gewässer auf und stellen Bestandteile edaphischer Formationen dar, während sie in dem regenreicheren Gebiet von Knysna in den Niederschlägen genügend Wasserzufuhren erhalten und die klimatische Formation des Gebietes, den südafrikanischen temperierten Regenwald bilden.

Die klimatischen Formationen im Sklerophyllgebiet sind ausschließlich Gesträuchformationen, welche entsprechend den sehr ungleichen Regenmengen schon in nahe gelegenen Punkten sehr ungleich hoch und üppig sind. Am westlichen Abhange des Löwenkopfes oberhalb Seapoint, einer Vorstadt von Kapstadt, ist das Gesträuch im Durchschnitt kaum kniehoch, teilweise niedriger, und bedeckt den Boden nur unvollkommen. Die Formation entspricht vollkommen der „Garigue“ Südfrankreichs. Die Südostseite des Löwenkopfes hingegen ist durch Reichtum an Silberbäumen und hohes Gesträuch, namentlich von Proteaceen, ausgezeichnet. Die relativ trockene Westseite des Tafelberges ist weit üppiger bewachsen als die Abhänge des Löwenkopfes oberhalb Seapoint und besteht in buntem Wechsel aus teils niedrigen, teils übermannshohen Sträuchern. Endlich ist es beinahe nur hohes, dichtes, überaus üppiges Gesträuch, welches den feuchteren Ostabhang des Tafelbergs überzieht. Ueberhaupt habe ich auf meinen Exkursionen im Kapland weit mehr hohes Gesträuch, in welchem stattliche Formen von 2 m und darüber vorkommen, gesehen, als ganz niedrige, unserer Heide äußerlich ähnliche Formationen, und gestützt auf mündliche Mitteilungen des Dr. Marloth, muß ich der Ansicht, daß die Südwestecke des Kaplandes von kniehohem, schmalblättrigem Gesträuch überzogen sei, entschieden entgegentreten. Außer den Niederschlägen spielt auch die Luftfeuchtigkeit eine große Rolle. Das Vorkommen der Eriken z. B., die so häufig den Charakter der Formation beherrschen, ist an feuchte Luft gebunden.

Daß außer den klimatischen, auch edaphische Einflüsse Variationen im Charakter der Sklerophyllformationen bedingen, ist klar; so ist die Vegetation der feinsandigen Cape Flats in mancher Hinsicht verschieden von derjenigen des benachbarten steinigen Ostabhanges des Tafelberges. Leider bin ich nicht imstande gewesen, die interessante und stellenweise noch ursprüngliche Vegetation der Cape Flats genauer kennen zu lernen.

Wie in den anderen Sklerophyllgebieten bestehen die Hartlaubformationen des Kaplandes ökologisch außer dem Hauptbestandteile, welcher stets überwiegt und für sie bezeichnend ist, aus Nebenbestandteilen, unter welchen hier wie in den übrigen Weltteilen Monocotylenstauden mit Zwiebeln oder Knollen und Succulenten stets vertreten sind. Hierzu kommen wieder xerophile dicotyle Kräuter, wenige Gräser und, als für das Kapland charakteristisch, die seggen- oder juncusartigen Restiaceen, die ökologisch genauer untersucht werden sollten.

Das Gemeinsame der Sklerophyllen ist überall das Blatt; dasselbe zeigt in allen Sklerophyllgebieten im wesentlichen die gleichen Eigentümlichkeiten der äußeren und inneren Struktur. Charakteristisch für die Sklerophyllen des Kaplandes ist das außerordentlich häufige Auftreten, bei Arten aus den verschiedensten Verwandtschaftsgruppen, des kleinen, nadelförmigen, harten Blattes, welches für die Eriken allgemein bekannt ist. Solche kurze nadelförmige Blätter zeigen sich, außer bei den Eriken, z. B. bei vielen Papilionaceen, Kompositen, den Bruniaceen, den Selagineen, vielen Thymelaeaceen, Diosmeen, Penaeaceen, der Rubiaceen-Gattung *Anthospermum*, bei einigen Aizoaceen, einigen Cliffortien usw. Beinahe ebenso verbreitet ist das breitere, harte, schuppenförmige Blatt, welches, wenn es etwas lang ist, meist in einer stachligen Spitze endet, wie z. B. bei verschiedenen Papilionaceen und Cliffortien. Die Aehnlichkeit der Blätter im Nadel- und Schuppentypus ist vielfach so groß, daß manche Arten aus ungleichen Verwandtschaftskreisen bei Fehlen der Blüten leicht verwechselt werden können.

Das Nadel- und Schuppenblatt ist keineswegs so überwiegend, wie es gewöhnlich angenommen ist. Vielmehr kommen, wie bei den Sklerophyllen anderer Länder, noch elliptische Blätter vor, von den schmalen, lanzettlich-linealen von *Leucadendron adscendens* bis zu dem rundelliptischen Blatte gewisser *Protea*-Arten. Wie in anderen Gebieten, besitzen die Sklerophyllen des Kaplandes ganz überwiegend ganzrandige oder doch nur unbedeutend gezähnte Blätter. Die zusammengesetzten Blätter treten wie bei den Sklerophyllen überhaupt, ganz zurück und bestehen wohl nur ausnahmsweise aus mehr als drei, wenig oder nicht beweglichen, derben Blättchen; man findet solche Blätter bei gewissen Papilionaceen und wohl bei der Mehrzahl der *Rhus*-Arten, während einige Arten der letztgenannten Gattung, von der gewohnten Form abweichend, einfache Blätter besitzen.[1])

Von größeren Holzgewächsen, welche an den Sklerophyllformationen teilnehmen, ohne die Eigenschaften von Sklerophyllen zu besitzen, habe ich nur drei bemerkt, das schon erwähnte *Leucadendron argenteum* und das bei Kapstadt überaus häufige große *Pelargonium cucullatum* mit rundlichen, etwas gelappten, scharf gezähnten Blättern von mehr krautiger als lederartiger Beschaffenheit, dessen Achsen, namentlich im Mark, große Wassermengen aufzuspeichern scheinen und dessen Lebensweise sich dadurch etwas derjenigen der Succulenten nähert; endlich *Bubon Galbanum*, eine strauchige Umbellifere mit großen gelappten Blättern.

Die Succulenten selbst sind namentlich durch Arten von *Cotyledon*, *Crassula*, einige strauchige *Mesembrianthema*, *Euphorbia caput medusae* und einige andere vertreten, deren Vorkommen an Felsboden gebunden ist und dann streng genommen aus dem Rahmen der eigentlichen klimatischen Sklerophyllformation herausfällt.

[1]) *Cunonia capensis* mit ihren großen unpaarig gefiederten Blättern gehört nach Lebensweise und Blattstruktur nicht zu den Sklerophyllen; sie ist hygrophil.

Das Sklerophyllgebiet des Kaplandes ist viel reicher an Monocotylenstauden als alle übrigen Sklerophyllgebiete und verdankt denselben zum Teil seine sonst nirgends in der Welt auch nur annähernd erreichte Blütenherrlichkeit.

Werfen wir endlich einen Blick auf die floristische Zusammensetzung der kapländischen Sklerophyllformation, so sind es, was das massenhafte Auftreten der Individuen betrifft, wohl fünf Formenkreise unter den Sträuchern, welche dieselbe in erster Linie beherrschen, die Proteaceen, Kompositen, Papilionaceen, Bruniaceen und die Gattung *Erica*; ferner, in einer etwas geringeren Artenzahl, aber oft in großer Menge der Individuen die Polygalaceen (*Mundia spinosa*, *Polygala* spec. div.), die Thymelaeaceen, *Pelargonium*, *Rhus*, Rhamnaceen (*Phylica* usw.), Penaeaceen, Diosmeen, *Cliffortia* usw. Aus der Unzahl dicotyler Halbsträucher und perennierender Kräuter mögen die zahllosen *Helichrysum*-Arten hervorgehoben werden; unter den Monocotylenstauden herrschen die Iridaceen vor und als ökologische Gruppe sui generis die Restionaceen.

Die eben erwähnten Sippen sind nicht in jeder Sklerophyllformation vorhanden; in Landschaften mit trockenem Klima fehlen die Bruniaceen und Eriken, während erstere auf etwas feuchterem Boden, letztere in feuchterer Luft oft vorherrschend werden.

Edaphische Formationen im kapländischen Sklerophyllgebiete.

Recht in die Augen fallend sind im kapländischen Gebiete die an Grundwasser gebundenen Formationen. An der Ost- und Westseite des Tafelberges sind die von Bächen durchflossenen Schluchten von Wald eingenommen, welche ein abgeschwächtes Abbild der Knysna-Regenwälder bieten. Es wird auf diese Schluchtenwälder zurückgekommen werden. Ferner kontrastieren die Ufer der Wasserläufe und die in deren breiten Betten befindlichen persistierenden Bänke durch höheres Gebüsch und den Besitz einzelner hohen Bäume von den umgebenden klimatischen Gesträuchformationen. Ganz allgemein zeigt sich als stattlicher Baum an solchen Standorten die schöne *Cunonia capensis*, welche überhaupt an die Nähe der Wasserläufe gebunden zu sein scheint; im Knysnawald sehen wir sie nicht, wohl aber in dem Gebiete desselben an Wasserläufen. Auch *Virgilia capensis* zeigt sich an solchen Stellen, kommt aber auch auf trockenerem Boden in lichten Waldpartien und am Waldrande, nicht im Walddunkel vor. Sehr charakteristisch sind dagegen für solche Standorte hohe strauchige *Psoralea*-Arten, welche in den Flußbetten selbst dichte Gebüsche bilden, die zur Regenzeit wohl mit ihrer Basis unter Wasser stehen.

Zu der Flora der fließenden Gewässer übergehend, ist endlich die merkwürdige *Prionium*-Formation hervorzuheben, gebildet durch die hochstämmige Juncacee, *Prionium Palmita*. Dieselbe bildet dichte Büsche in den Strömen, deren Bewegung dadurch gehemmt und schließlich zum Stagnieren gebracht wird. Mit dem *Prionium* wächst häufig die schöne, gelbblühende *Wachendorfia thyrsiflora*, und die ganze Formation grenzt vielfach an die violettblühenden *Psoralea*-Büsche.

Was die Formation des sumpfigen Bodens anbelangt, so ist in erster Linie die *Richardia*-Formation hervorzuheben, nasser stagnierender Boden an Gräben; aber auch größere Flächen sind durch massenhaftes Auftreten der *Richardia africana* ausgezeichnet. Dieselbe zeigt sich übrigens gelegentlich auch an trockneren Standorten.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY

Formationen des stagnierenden Bodenwassers ganz anderer Art nehmen die horizontalen Flächen des Tafelberges, soweit sie nicht felsig sind, ein. Der Boden ist hier teils sandig, teils von einer wenig mächtigen, lockeren Humusschicht bedeckt. Zwei stattliche Pflanzenarten beherrschen die am meisten nassen Stellen, eine Restionacee, *Dovea mucronata*, und eine stattliche strauchige Komposite mit *Leucanthemum* ähnlichen Blüten, *Osmitopsis asteriscoides*. In ihrer Nähe auf etwas weniger nassem Sandboden tritt *Erica coccinea* mit scharlachroten Blüten auf, die außerdem trockenere Standorte bewohnt. Mehr offene Stellen zeigen, aus dem Sand oder einem vielfach unterbrochenen Moosteppich hervorragend, zu Tausenden und Abertausenden die winzige *Utricularia capensis*, untermischt mit den roten Rosetten der *Drosera cuneifolia*. Die Ränder der Lachen sind vornehmlich durch massenhaftes Auftreten der *Villarsia ovata* charakterisiert.

Reicher Gehalt des Bodens an Wasser vermag den Sklerophyllcharakter der südwestlichen Kapvegetation aufzuheben, aber die flüchtige Beobachtung lehrt schon, daß, wie nicht anders zu erwarten, die im Gebiete sehr wechselnde physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens eine reiche Nuancierung hervorruft. Leider war es in der kurzen Zeit unmöglich diesen Erscheinungen näher zu treten.

Ganz besonders bedaure ich das bezüglich des sandigen Meeresstrandes und seiner Dünen, wo der Einfluß des Salzes auf die Vegetation interessante Erscheinungen hervorrufen dürfte.

Vierter Teil.

Die Wälder der Südküste.[1]

1. Kapitel.

Der Knysnawald.

§ 1. Die Größe der bewaldeten Areale.

Während es fast überall in Südafrika, natürlich mit Ausnahme der centralen Provinz, kleinere Bestände von Buschwald oder Gebirgsbusch gibt, welcher die Schluchten der Bergketten einnimmt und auch heute noch, nach jahrhundertelang betriebener Raubwirtschaft, nicht selten stattliche Bäume enthält, finden sich größere Strecken geschlossenen Waldes nur in dem schmalen Küstenstreifen, welcher am Südabhange der Outeniqua- und Zitzikammaberge von George bis Humansdorp verläuft. Ungefähr in der Mitte dieser Küstenstrecke, einige Kilometer von der Mündung des gleichnamigen Flusses entfernt, liegt das Städtchen Knysna,[2] und die Forste werden deshalb meist kurzweg als Knysnawald bezeichnet. Das hat wohl auch zu der Meinung Veranlassung gegeben, als sei der ganze Küstenstreifen mit Wald bedeckt. Doch dem ist nicht so; der Wald beschränkt sich auf die unteren Stufen der Berge und das unmittelbare Vorgelände derselben, nur bei der Plettenbergbai etwas näher an die Küste herantretend.

Wenn wir als Waldgebiet zwar nur diesen geringen, etwa der Kapschen Halbinsel an Größe gleichen Landstrich bezeichnen, so muß hervorgehoben werden, daß die Waldformation viel weiter verbreitet ist, und daß das übrige, innerhalb der Kapkolonie gelegene, mit Wald oder waldähnlichem Busch bestandene Areal dasjenige des Knysnawaldes noch an Ausdehnung übertrifft. Die meisten dieser vereinzelten Waldbestände liegen in den feuchteren Teilen der Ostprovinz, kleinere Waldinseln aber auch westlich des Hauptgebietes bei Swellendam, Caledon und selbst in der Nähe von Kapstadt.

§ 2. Die klimatischen Faktoren.

Vergleichen wir die Regentabellen mit einer Karte größeren Maßstabes, auf welcher die bewaldeten Areale eingetragen sind, so bemerken wir sofort, daß nur dort Wald vorkommt, wo

[1]) Während des Druckes erschien ein für diesen Gegenstand höchst wichtiges Werk, nämlich „The Forests and Forest Flora of the Colony of the Cape of Good Hope" von T. R. Sim. Darin gibt der Verfasser ausführliche Auskunft über Ausdehnung, Zusammensetzung, Geschichte, Wert usw. der bewaldeten Areale innerhalb der Kapkolonie, sowie systematische Beschreibungen und Abbildungen aller Holzpflanzen, welche entweder der eigentlichen Waldformation angehören oder dazu in irgend einer Beziehung stehen. Leider war es nicht mehr möglich den reichen Inhalt dieses Buches (es werden über 300 Arten behandelt) für unsern Zweck zu verwerten.

[2]) Sprich „Neißna".

die jährlichen Niederschläge 75 cm überschreiten und wo keine längere, mehrere Monate dauernde, regenlose Periode auftritt. Im eigentlichen Knysnawalde ist die Regenmenge, welche sich fast gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt, noch größer, nämlich 90 cm. Die relative Feuchtigkeit der Luft ist daher ziemlich hoch; sie ergibt, außerhalb des Waldes gemessen, einen Jahresdurchschnitt von 81,8%; das mittlere Maximum der Temperatur ist 19,4°, das mittlere Minimum 11,7°: Frost[1]) ist nicht beobachtet worden. Das Klima ist also im allgemeinen ein gleichmäßiges, mit einem etwas feuchteren Sommer, ohne Extreme der Temperatur und Trockenheit.

Fig. 64.

Am Rande des Knysnawaldes bei Balmoral.

Gebüsch von *Berzelia lanuginosa* Brongn., Stauden von *Tetraria thermalis* C. B. Clarke, links Prof. Schimper.

Beachtet man nur diese Angaben, so muß es überraschen, daß trotzdem die meisten Bäume und viele andere Pflanzen eine ausgeprägt xerophile Struktur besitzen. Die Erklärung dafür bieten uns die Winde; wie die folgende Tabelle zeigt, treten fast in jeder Jahreszeit föhnartige Nordstürme auf, welche heiß und trocken sind und alles zarte Laubwerk vernichten.

Der Knysnawald[2]) liegt in einer Meereshöhe von 200—800 m, steigt an einzelnen Punkten

[1]) Am 7. August 1906 erlebten die Bewohner von George aber doch ein leichtes Schneegestöber und in Caledon blieb der Schnee einige Stunden in den Straßen liegen.

[2]) Eine ausführliche Beschreibung des Urwaldes in seinem früheren Zustande befindet sich in einem Berichte des englischen Marine-Offiziers Kapitän Jones, welcher die Wälder an der Plettenbergbai im Jahre 1812 im Auftrage der englischen Regierung zu unter-

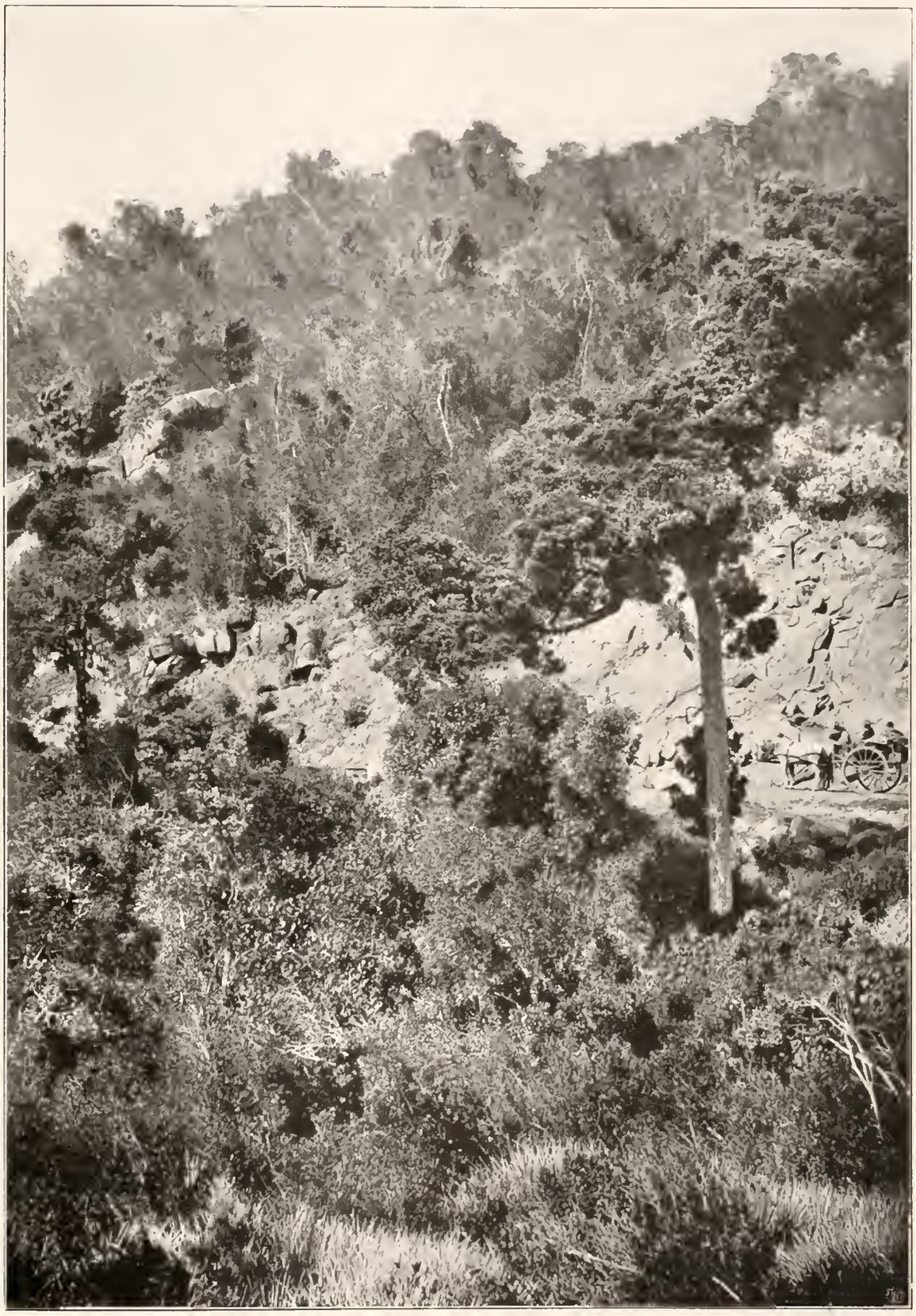


Fig. 65. Waldige Schlucht bei George. Der größere Baum ist *Podocarpus Thunbergii* HOOK. Links daneben am Wege Büsche von *Rhus excisa* THUNB. Im Vordergrunde rechts *Sparrmania africana* L. (großblättrig); im Flußbette Palmiet.

Fig. 66. Wald zwischen George und Knysna am Kaaimansriver. Phot. E. Melville.

etwas tiefer zur Küste hinab und zieht sich in den Bergschluchten mehrfach bis zu einer Höhe von 1000 oder selbst 1200 m in die Höhe. Das Gelände ist kreuz und quer von zahlreichen, tief eingeschnittenen Flüssen und Bächen durchzogen, sodaß das Ganze eigentlich ein von Wald bedecktes Berg- und Hügelland bildet.[1]) Der Boden ist meistens sandig und arm an mineralischen Nährstoffen, wenn auch reich an Humus, wie die nachstehenden Zahlen, Mittel von fünf Analysen,[2]) zeigen: Stickstoff 0,205, Phosphorsäure 0,031, Kali 0,027, Kalk 0,060 %.

Tage mit „Bergwind" im Jahre 1904. Nach Beobachtungen bei der Concordiaförsterei. Distr. Knysna (alt: 300 m). [Morgens 8.30.

Tag	Luft-temperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Wind	Wind-stärke 1—10	Tag	Luft-temperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Wind	Wind-stärke 1—10
1. April	23,8	26,7	NO	7	17. September	21,4	31,0	N	5
5. „	24,6	24,2	N	6	18. „	22,5	22,1	N	10
5. Mai	23,5	21,9	N	10	17. Dezember	22,0	31,6	N	6
5. August	19,0	27,0	N	7	26. „	18,9	33,0	N	6
18. „	22,1	22,4	N	9					

§ 3. Die Baumarten des Waldes.

Floristisch wie physiognomisch ist der Wald ein buntes Gemisch zahlreicher Arten und Typen, welche nur das gemeinsam haben, daß sie immergrünes, lederiges, auf der Oberseite stark glänzendes Laub tragen. Auch der Zahl nach sind, wie die Tabelle zeigt, die Arten in sehr verschiedenem Verhältnisse vertreten. Die darauf bezüglichen Angaben sind durch direktes Auszählen einzelner Abteilungen des Waldes erhalten worden, und wenn auch in den verschiedenen Schlägen das Verhältnis der einzelnen Arten, besonders der weniger häufigen, etwas wechseln dürfte, so sind die Zahlen für unsern Zweck völlig genügend.

Herr C. Mc Naughton, der Vorsteher der Forstverwaltung des Knysnadistriktes, welchem ich manche wertvolle Mitteilung über diesen Gegenstand verdanke, teilt die Bäume in fünf Größenklassen, den Wald also sozusagen in fünf verschiedene Stockwerke, wobei das niedrige Unterholz und Gesträuch, sowie die Kräuterflora nicht berücksichtigt sind. (S. die Tabelle auf S. 190 und das Diagramm auf S. 191.)

Aus dieser Tabelle ergeben sich manche interessante Tatsachen. Die 35 Arten, welche berücksichtigt werden konnten, gehören zu 32 verschiedenen Gattungen und verteilen sich auf 25 Familien. Von diesen ist keine einzige auf Südafrika beschränkt, und von den Gattungen sind nur 9 endemisch. Sämtliche Arten kommen auch noch weiter im Osten vor, und 8 derselben sind über Südafrika hinaus verbreitet.

Etwa die Hälfte aller vorhandenen Bäume, d. h. der Individuen, gehört zur dritten Größenklasse, worunter auch diejenigen, welche, wie das Stinkholz *(Ocotea)*, am wertvollsten sind.

suchen hatte. Es ist darin allerdings nur auf das zum Schiffsbau taugliche Holz Rücksicht genommen, doch sind besonders die wilde Natur des Geländes, die ungeheuren Schwierigkeiten des Transportes der gefällten Stämme und die Folgen der schon damals weit vorgeschrittenen Raubwirtschaft äußerst anschaulich geschildert. Ein Abdruck des Berichtes befindet sich in Brown, Management of Crownforests p. 8—15.

[1]) Siehe Fig. 65 u. 66.

[2]) Siehe auch Agric. Journ. 1900, Band 28 p. 353.

Die häufigeren Bäume des Knysnawaldes. [Distr. Sour Flats.]

In 5 Größenklassen geordnet.

Klasse	Verbreitung der Art im Westen	Name	Familie	Zahl der Individuen in %	Verbreitung der Art außerhalb Südafrikas	Hauptverbreitung der Gattung
1. 30—40 m	†	*Podocarpus elongata* L'HER. *[Outeniqua* oder *Common Yellow-wood]*	*Coniferae*	0,03	Ostafrika, Abessinien	Südl. Halbkugel, Ostasien.
2. 25—30 m	*	*Podocarpus Thunbergii* HOOK. *[True Yellowwood]*	*Coniferae*	10,82		
3. 15—25 m	*	*Olea laurifolia* LAM.	*Oleaceae*	18,81	Abessinien	31 Arten. Asien, Australien, Südafrika.
	†	*Pterocelastrus variabilis* SOND.	*Celastrinaceae*	7,77		
	*	*Curtisia faginea* AIT.	*Cornaceae*	4,62		Monotypisch.
	*	*Apodytes dimidiata* E. MEYER	*Icacinaceae*	4,20	Angola	Ostafrika, Madag., Ostindien.
	†	*Platylophus trifoliatus* (THUN.) DON.	*Cunoniaceae*	4,18		Monotypisch. Verwandt mit *Weinmannia*.
	*	*Ocotea bullata* (BURCH.) BENTH.	*Lauraceae*	4,11	Madagaskar	200 Arten. Centralafrika, Südamerika, Canaren.
	*	*Elaeodendron croceum* DC.	*Celastrinaceae*	3,96		25 Arten. Afrika, Mad., Ostasien, Australien, Westindien.
		Nuxia floribunda BENTH.	*Loganiaceae*	1,88	Usambara	Abessinien, Kamerun.
	*	*Ilex capensis* SOND. & HARV.	*Ilicinaceae*	1,35	Ostafrika, Abessinien	170 Arten. Asien bis Japan, Südamerika, Südeuropa.
	*	*Myrsine melanophleos* R. BR.	*Myrsinaceae*	0,37	Kamerun	80 Arten. Afrika, Ostindien, Australien.
	*	*Cunonia capensis* L.	*Cunoniaceae*	0,29		Australien.
	*	*Olinia cymosa* THUN.	*Oliniaceae*	0,15		Usambara, Abessien.
	†	*Ekebergia capensis* SPARRMAN	*Meliaceae*			Angola, Abessinien, Madagaskar.
	†	*Calodendron capense* THUN.	*Rutaceae*		Ostafrika	Monotypisch.
4 10—15 m	†	*Gonioma Kamassi* E. MEYER	*Apocynaceae*	15,24		Monotypisch.
	*	*Olea foveolata* E. MEYER	*Oleaceae*	4,35		Asien, Australien.
	*	*Halleria lucida* L.	*Scrophulariaceae*	2,76	Nahe verwandt mit *H. abyssinica*	Abessinien, Madagaskar.
		Canthium obovatum KLOTZCH	*Rubiaceae*	2,71		Ostafrika.
	*	*Royena lucida* L.	*Ebenaceae*	2,38		13 Arten, wovon nur 2 Arten in Mittelafrika.
	*	*Gymnosporia acuminata* (L.) SZYSZ.	*Celastrinaceae*	1,29		Trop. Afrika, Madag., Ostasien, Australien.
		Gymnosporia peduncularis (SOND.) SZYSZ.	*Celastrinaceae*	1,11		
	*	*Pleetronia Mundiana* PAPPE	*Rubiaceae*	0,87	Ostafrika	
		Lachnostylis hirta (L.) MÜLL. Arg.	*Euphorbiaceae*	0,32		Monotypisch.
		Ochna arborea BURCH.	*Ochnaceae*	0,30		Ostafrika.
	*	*Kiggelaria Dregeana* TURCZ.	*Flacourtiaceae*			
	*	*Virgilia capensis* LAM.	*Papilionaceae*			Monotypisch.
	*	*Celtis Kraussiana* BERNH.	*Ulmaceae*		Natal, Ostafr.	60 Arten. Weit verbreitet.
		Euclea lanceolata E. MEYER	*Ebenaceae*			Ostafrika, Abessinien.
		Buddleia salvifolia LAM.	*Loganiaceae*			Amerika, Afrika, Indien.
5. Unter 10 m	†	*Burchellia capensis* R. BR.	*Rubiaceae*	4,98		Monotypisch.
	†	*Gardenia Rothmannia* L. f.	*Rubiaceae*		*G. Thunbergia* bis Abessinien	60 Arten. Kamerun, Ostafrika, Indien, China.
		Trimeria alnifolia PLANCH.	*Flacourtiaceae*			3 Arten, endemisch.
		Trichocladus crinitus PERSOON.	*Hamamelideae*			Ostafrika.

Anmerkung: Ein * bedeutet, daß die Art auch am Tafelberge vorkommt; ein †, daß sie westlich nur bis Swellendam vorgedrungen ist. Bezüglich anderer Arten siehe Seite 210.

Fig. 67. *Olea laurifolia* LAM. Knysnawald. Rand einer Lichtung. Im Vordergrunde Adlerfarn.

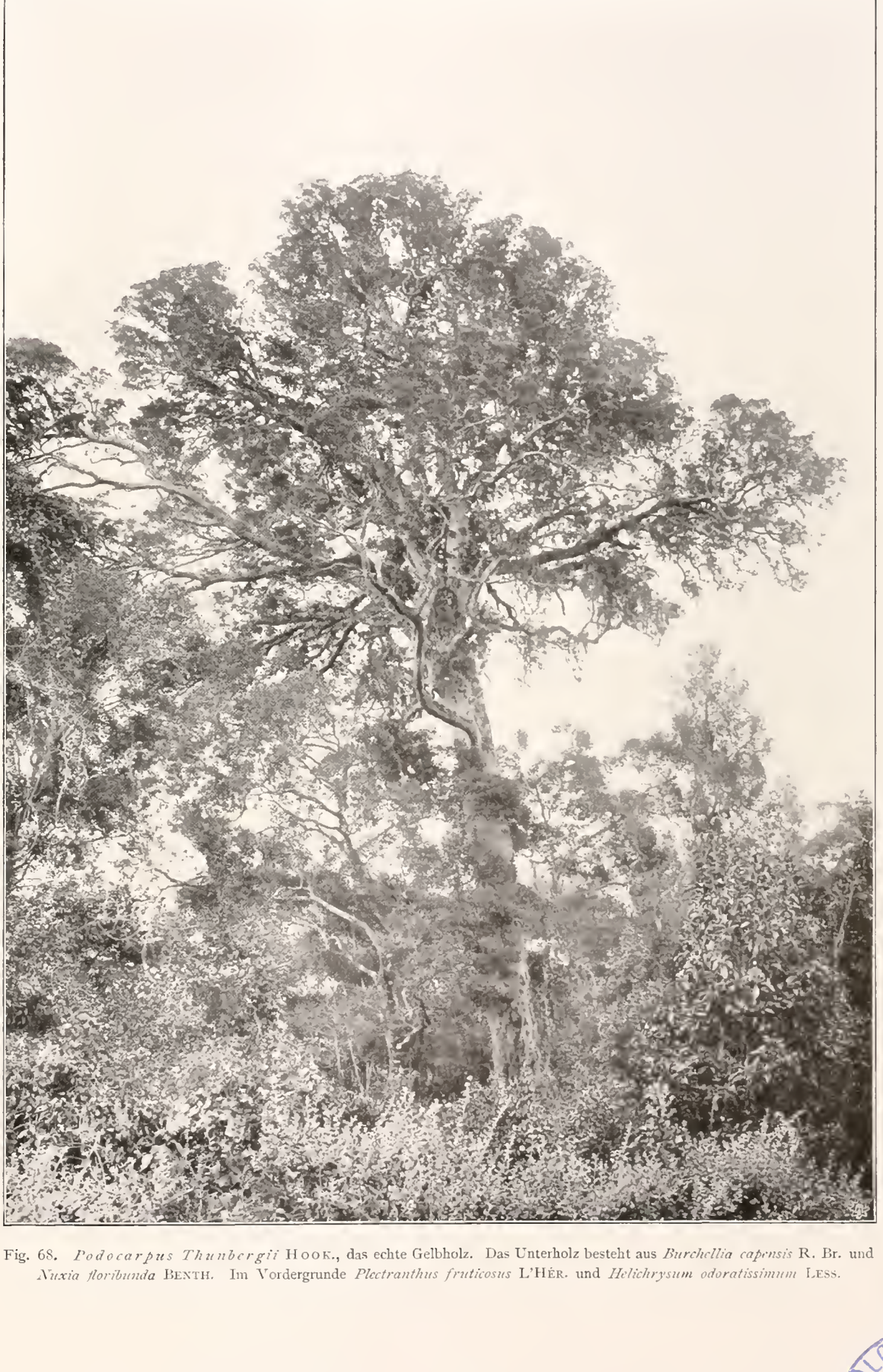
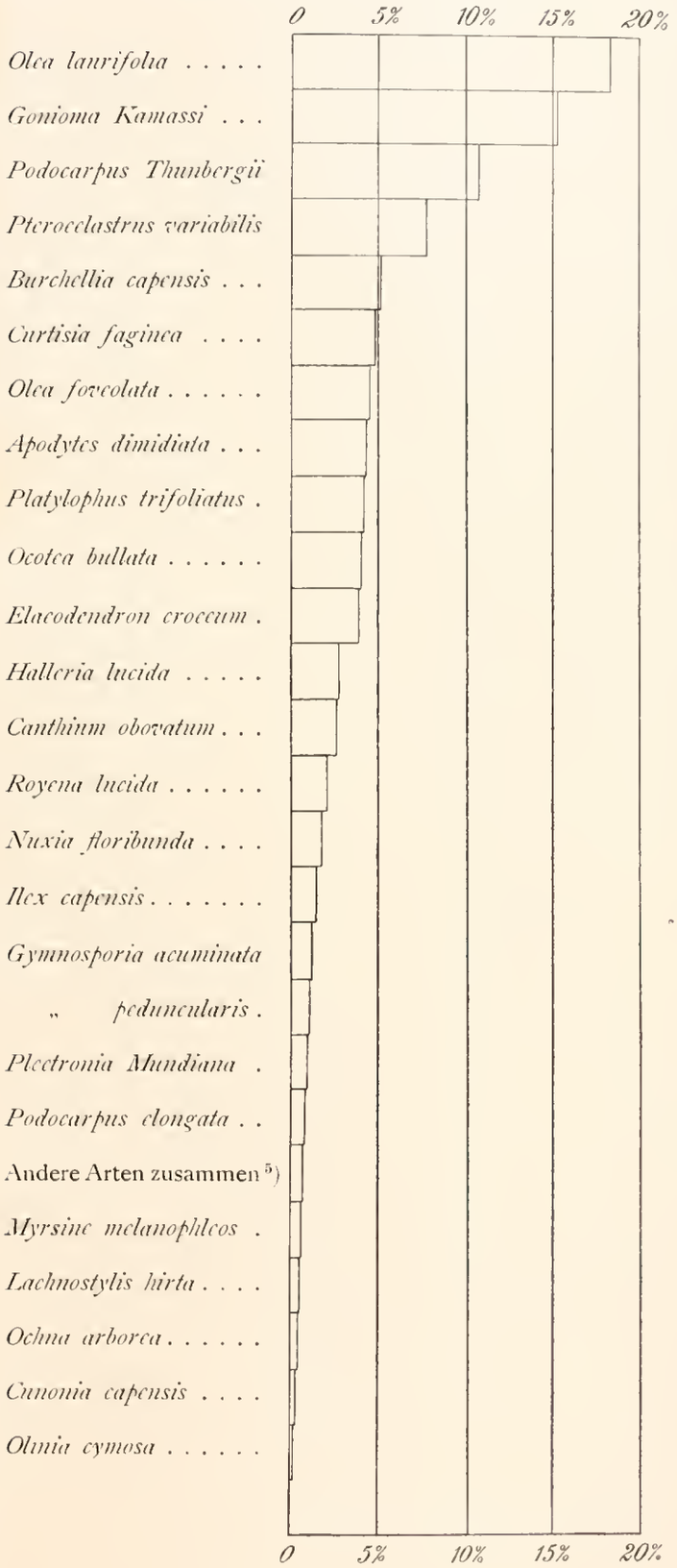


Fig. 68. *Podocarpus Thunbergii* HOOK., das echte Gelbholz. Das Unterholz besteht aus *Burchellia capensis* R. Br. und *Nuxia floribunda* BENTH. Im Vordergrunde *Plectranthus fruticosus* L'HÉR. und *Helichrysum odoratissimum* LESS.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Zusammensetzung des Knysnawaldes nach der Anzahl der Individuen, in Prozenten der Gesamtzahl.
Berechnet von C. McNaughton.



Dagegen bildet die Art, aus welcher die Fürsten des Waldes hervorgehen, das Outeniqua-Gelbholz,[1]) noch nicht ein Prozent der Gesamtzahl und der ihm am nächsten kommende Baum, das Echte Gelbholz,[2]) nur ein Zehntel des ganzen Bestandes. Zum Teil dürfte dies allerdings darauf zurück zu führen sein, daß die *Podocarpus*-Arten etwa die Hälfte des aus dem Walde gewonnenen Nutzholzes liefern müssen, während das viel häufigere Eisenholz (*Olea laurifolia*)[3]) bis vor kurzem fast unbenutzt blieb.

Bemerkenswert ist ferner, daß Arten, welche weiter im Westen in keiner Waldparzelle fehlen, wie *Cunonia* und *Olinia*, hier zu den Seltenheiten gehören.

Besondere Erwähnung verdient auch die in obiger Tabelle nicht enthaltene *Faurea saligna*, die einzige Proteacee Südafrikas, welche zu wirklich großen Bäumen heranwächst. Sie wird nur in einem verhältnismäßig kleinen Teile des Waldes, in dem Gounadistrikte gefunden, wo sie über ein Prozent des Bestandes, bildet. Ihre Gesamtzahl ist auf 30000 Bäume zu schätzen, von denen manche meterdicke Stämme haben.[4])

§ 4. Die übrige Vegetation.

Der eigentlichen Waldformation angehörig, also vor allem im Schatten der Bäume gedeihend, finden sich folgende Kräuter und Farne.

[1]) *Podocarpus elongata* L'Her.
[2]) *P. Thunbergii* Hook. Siehe Fig. 68.
[3]) Siehe Fig. 67.
[4]) Ueber ihr anderweitiges Vorkommen Siehe Seite 49.
[5]) Siehe Seite 190.

Einige der im Schatten des Waldes gedeihenden Kräuter sind:

Impatiens capensis Thunb.
Plectranthus fruticosus L'Her.
„ *Thunbergii* Bth.
Salvia silvatica Burch.
Nemesia chamaedrifolia Vent.
Piper capense L. fil.
Mercurialis tricocca E. Mey.
Didymodoxa cuneata Wedd.
Pyrenacantha scandens Harv.
Acalypha discolor E. Mey.
Urtica mitis E. Mey.
Holothrix squamulosa Lindl.
Chlorophytum comosum Baker.
Juncus lomatophyllus Spreng.
Carex aethiopica Kunth.
Schoenoxiphium capense Nees.
Ficinia silvatica Kunth.

Die Farne des Knysnawaldes.

Gleichenia polypodioides Smith.
Hymenophyllum tunbridgense Smith.
„ *obtusum* Hook et Arn.
Hemitelia capensis R. Br.
Davallia concinna Schrad.
Lonchitis pubescens Willd.
Hypolepis anthriscifolia Presl.
„ *Bergiana* Hk.
Cheilanthes capensis Swartz.
Pellaea consobrina Hk.
Pteris cretica L.
„ *Buchanani* Baker.
„ *aquilina* L.
Lomaria Boryana Willd.
Asplenium monanthemum L.
Asplenium erectum Borg.
„ *protensum* Schrad.
„ *gemmiferum* Schrad.
„ *solidum* Kunze.
„ *cuneatum* Lam.
Aspidium capense Willd.
Nephrodium unitum R. Br.
„ *catopteron* Hk.
Polypodium vulgare L.
Gymnogramme totta Schl.
Vittaria lineata Sw.
Osmunda regalis L.
Schizaea tenella Kaulf.
Marattia fraxinea Sm.

Von den beiden Baumfarnen ist der eine, *Marattia*, nur an einigen besonders geschützten Standorten zu finden, während *Hemitelia*[1]) an keinem Wasserlaufe oder sonst feucht gehaltenen Platze fehlt. Ein besonders anziehendes Bild gewähren die dicht ineinander gewebten Massen der zierlichen *Gleichenia polypodioides*, welche häufig meterbreit an feuchten Felsenwänden herabhängen.

In Lichtungen des Waldes, welche entweder durch Feuer, Windbruch oder das Fällen größerer Bäume entstanden sind, entwickelt sich in wenigen Monaten ein undurchdringliches, hauptsächlich aus *Pteridium aquilinum* und *Rubus fruticosus* var. *Bergii* bestehendes, mannshohes Dickicht, welches für die ersten Jahre das Aufkommen des Nachwuchses der Bäume bedeutend erschwert. An frei gebliebenen Stellen finden sich neben den jungen Bäumchen eine ganze Anzahl krautiger Pflanzen, wie

Gerbera cordata Less.
„ *ferruginea* DC.
Felicia echinata DC.
Helichrysum felinum Less.
„ *paniculatum* Th.
Helichrysum nudifolium Less.
Senecio umbellatus L.
Hypericum aethiopicum Th.
Galium glabrum Th.
Metothria punctata Cogn.

[1]) Siehe Fig. 76.

Acrolophia cochlearis SCHL. et BOLUS
Habenaria laevigata LINDL.
Disa micrantha (LINDL.) BOLUS
„ *cornuta* SW.
Disperis capensis SW.
Satyrium bracteatum THUNB.
„ *retusum* LINDL.
Gladiolus gracilis JACQ.
Kniphofia aloides MOENCH.

§ 5. Die Lianen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Physiognomie des Waldes sind die Lianen und Epiphyten. Von ersteren ist *Cissus capensis*[1]) so üppig, daß er große Bäume überdacht und seine armstarken Stämme den Pavianen als Seilbrücken dienen. Gleich stark, wenn auch nicht so häufig, sind die schier unendlichen Stämme der *Secamone Thunbergii*, während schwächere Kletterpflanzen in großer Zahl die niederen Stockwerke durchwuchern. Besonders erwähnt seien *Cissampelos*-, *Clematis*-, *Senecio*-, *Melothria*-, *Vincetoxicum*- und *Asparagus*-Arten.

§ 6. Die Epiphyten.

Von Epiphyten tritt *Usnea barbata*[2]) so massenhaft auf, daß sie nicht nur die Stämme, sondern auch die Kronen vieler Baumriesen, besonders der *Podocarpus*-Arten, überkleidet und in mächtigen Strähnen von den Zweigen herabhängt. Außer Flechten und Moosen sind aber auch Farne und Blütenpflanzen häufig. Von letzteren können freilich nur einige Orchideen als echte Baumbewohner angesprochen werden, während die anderen auf ihnen vorkommenden Pflanzen eigentlich nur den Humus suchen und auch auf Felsen oder dem Erdboden zu finden sind, sofern ihnen Substrat und Beleuchtungsverhältnisse zusagen. Von epiphytischen Orchideen sind aus dem Knysnawalde bisher acht Arten und von Farnen fünf bekannt geworden, nämlich

Orchideen:	Farne:
Angraecum arcuatum LINDL.	*Polypodium incanum* SW.
„ *bicaudatum* LINDL.	„ *ensiforme* THUNB.
„ *Burchellii* LINDL.	„ *lineare* THUNB.
„ *pusillum* LINDL.	„ *lanceolatum* L.
„ *sacciferum* LINDL.	*Vittaria lineata* SW.
Mystacidium filicorne LINDL.	
Polystachya Ottoniana REICH.	

Humuspflanzen, welche oft auch Bäume bewohnen, sind *Streptocarpus Rexii* und die beiden Peperomien, *P. retusa* und *reflexa*, während einige größere Orchideen, wie *Browallea coerulea*, nur gelegentlich auf vermoderten Baumstämmen vorkommen.

Als physiognomische und geographische Eigenheit sei hier *Strelitzia augusta*[3]) erwähnt, welche erst an den Flußufern des Zitzikammawaldes ihre Westgrenze erreicht, während die viel kleinere *St. Reginae* und die binsenblättrige *St. parvifolia* nicht soweit nach Westen vordringen.

[1]) Siehe Taf. XIII.
[2]) Siehe Fig. 75 und 77.
[3]) Siehe Fig. 70.

Die oben mitgeteilte Liste der Baumarten ist durchaus nicht erschöpfend: es gibt noch eine beträchtliche Zahl von Holzgewächsen,[1]) welche die Größe der fünften oder vierten Klasse erreichen, aber so vereinzelt auftreten, oder so schwach im Stamm sind, daß sie forstlich nicht in Betracht kommen.

Fig. 69.

Lianen im Knysnawalde.

Schlucht bei George. *Cissus capensis* Willd. auf *Podocarpus Thunbergii* Hook.

Noch größer ist die Zahl der Sträucher und Halbsträucher, besonders derjenigen, welche in Lichtungen, an Flußufern und Waldrändern auftreten und zum Teil auf das Eindringen von Bestandteilen der Kapflora zurückzuführen sind. Im Innern des Waldes fehlen letztere so gut wie ganz.

[1]) Siehe Seite 210.

§ 7. Die angrenzenden Formationen.

Die häufigeren Bestandteile des sich an den Wald herandrängenden Buschwerkes sind nach den Angaben Drèges und eigenen Beobachtungen folgende:

Fig. 70.

Phot. Miss Newdigate.

Strelitzia augusta Thunb., am Pisangriver.[1])

An Waldrändern häufigere Sträucher und Halbsträucher.

Podalyria buxifolia Willd.
„ *cuneifolia* Vent.
Crotalaria purpurea Vent.
Psoralea pinnata L.
„ *densa* E. M.
„ *tomentosa* Thunb.
Indigofera pauciflora E. et Z.
Pelargonium lobatum Willd.
„ *zonale* Ait.
Polygala myrtifolia L.
„ *virgata* Thunb.
Sparrmania africana L.
Barosma scoparia E. et Z.
Hibiscus diversifolius Jacq.
Abutilon Sonneratianum Cav.
Cliffortia serpyllifolia Ch. et Schl.
Galopina circaeoides Thunb.
Erica scabriuscula Lodd.
„ *formosa* Thunb.
Solanum giganteum Jacq.
„ *tomentosum* L.
Sutera cordata (Bentil.)
Lachnaea phylicoides Lam.
Gnidia nodiflora Meissn.
„ *denudata* Lindl.
Struthiola hirsuta Wikstr.
Peddica africana Harv.
Cluytia alaternoides Muell.-Arg.
Myrsine africana L.

Der Wald ist ringsum scharf begrenzt, nach oben hin sowohl wie nach unten, und wo er aufhört, da beginnt die Kapflora. Massen von Restionaceen, *Erica*-Arten und *Berzelia*-Gebüschen umgrenzen den unteren, also südlichen Rand des Waldes von Knysna, und auch oben tragen die Berge das gleiche Pflanzenkleid wie wir es im Westen kennen gelernt haben. Leider ist bisher nur wenig in jenen Regionen gesammelt worden. Krauss[2]) schildert die Vegetation wie folgt: „Hohe Gebüsche von Kompositen, Thymelaeaceen, Bruniaceen, Proteaceen,

[1]) Siehe Geogr. Namenverzeichnis.
[2]) Krauss, Flora des Kap u. Natallandes p. 12.

und an manchen Stellen einzig und allein der schlanke *Pachylepis cupressoides* Brongn.[1]) schließen sich an diese an, verkümmern aber, je höher man steigt, und verschwinden nach und nach ganz. Ein Grasland[2]) mit *Anemone capensis*, prächtigen Helichrysen und herrlichen Zwiebelgewächsen, unter denen *Vallota purpurea*, hier die Knysnalilie genannt, besonders häufig ist, bildet die vierte und höchste Region dieses merkwürdigen Gebirgszuges."

Von den Helichrysen sei besonders das großköpfige *Helipterum eximium* erwähnt, dessen Aussehen nach Kerner's[3]) farbiger Abbildung gut zu beurteilen ist. Von Proteaceen sind bekannt *Protea grandiflora*, *cynaroides* und *lepidocarpon*; *Leucospermum attenuatum* und *Leucadendron acutulum*.

§ 8. Bemerkungen zur Oekologie des Waldes.

Wie die Gebüsche des südwestlichen Kaplandes sind auch die Bäume des Knysnawaldes immergrün, und es ist wohl in erster Linie diesem Umstande zuzuschreiben, daß die Wälder meist zur Kapprovinz gerechnet werden, trotzdem sie doch floristisch ganz verschieden sind. Aber selbst im Charakter des Laubes unterscheiden sich die Waldbäume von den Bäumen und Sträuchern der Kapflora. Während die Blätter der letzteren entweder auffallend klein sind, wie beim *Erica*- und Myrten-Typus, oder, wenn größer, grau oder bläulich, wie bei vielen Proteas, oder dicht behaart, wie bei manchen *Leucadendron*- und *Leucospermum*-Arten, finden wir bei den Waldbäumen mittelgroße Blätter mit blanker, glänzender Oberfläche. Es handelt sich hierbei nicht, wie bei der an anderer Stelle erwähnten *Rhus glauca*, um die von Volkens beschriebenen lackierten Blätter, sondern der glasartige Glanz, welcher häufig den der nordischen *Ilex* übertrifft, wird nur durch die Glattheit der Cuticula bedingt. Blickt man von irgend einer Erhöhung auf das Baumgewirre einer Bergschlucht, während die Sonne gegenüber steht, so flimmert und glitzert die ganze Laubmasse: denn jedes Blatt wirkt wie ein Spiegel. *Royena lucida* verdient diesen Namen kaum mit größerem Rechte als viele ihrer Formationsgenossen: denn *Curtisia*, *Ocotea*, *Cunonia*, *Maurocenia*, *Elaeodendron* und mehrere Celastraceen, selbst *Podocarpus Thunbergii* und manche andere haben blankes Laub.

Da die Blätter mehrerer, besonders der zuerst genannten Arten eine beträchtliche Größe erreichen und darin mitunter denen der Ulme nichts nachgeben, so ist das Laubwerk fast üppig zu nennen. Dennoch ist es xerophil gebaut, wie Gerhard[4]) in der auf Schimper's Veranlassung unternommenen Arbeit nachgewiesen hat. Die mannigfachsten Einrichtungen zur Erhöhung der Festigkeit und der Regulierung der Transpiration finden sich vertreten. Der ersteren dienen besondere Baststränge, welche teils über den Nerven, teils an den Blatträndern verlaufen wie bei *Podocarpus*, subepidermale Bastbündel wie bei *Ochna*, *Elaeodendron*, *Ocotea* und *Podocarpus*, oder Collenchymzellen wie bei *Platylophus*, *Curtisia*, *Plectronia*, *Olea* und *Nuxia*, oder Steinzellen wie bei *Olea laurifolia*.

Für die Einschränkung der Transpiration kommen vor allem in Betracht: Starke Verdickung und Cuticularisierung der Epidermis, Verschleimung der Innenwände der Epidermis-

[1]) *Callitris cupressoides* Schrad.
[2]) Der Verfasser meint hauptsächlich Restionaceen.
[3]) Kerner, II, p. 185.
[4]) Gerhard, Blattanatomie der Gewächse des Knysnawaldes. 1902.

zellen (*Apodytes*, *Platylophus*), Mehrschichtigkeit der Epidermis und Bildung von Hypoderm (*Elaeodendron*, *Plectronia*, *Platylophus*) und Einsenkung der Spaltöffnungen (*Podocarpus*, *Ocotea*). Besonders interessant ist der Unterschied im Bau der beiden *Podocarpus*-Arten; während bei *P. Thunbergii*[1]) die subepidermalen Bastzellen eine zusammenhängende Schicht bilden, kommen sie bei *P. elongata* nur als vereinzelte Bündel vor. Auch im Blattrand der letzteren sind sie schwächer ausgebildet. Nun ist aber *P. elongata* augenscheinlich anspruchsvoller in bezug auf Wasser als die andere Art, denn sie kommt nur im feuchteren Gebiete und nur an geschützten Standorten vor, während *P. Thunbergii* selbst in den Schluchten des Tafelberges zu finden ist und überhaupt in keinem der westlichen Gebirge, auch nicht in den Cedernbergen, fehlt. Von den erwähnten Bäumen besitzen nur zwei symmetrisch gebaute Blätter, nämlich *Podocarpus elongata* und *Olea laurifolia*, was jedenfalls darauf zurückzuführen ist, daß dies die beiden einzigen Arten sind, deren Blätter senkrecht herab hängen.

2. Kapitel.

Die Waldinsel von Swellendam.

Der Grootvadersbosch, ein nur wenige Kilometer von Swellendam an den südlichen Abhängen der Langenberge gelegener Wald, umfaßt heute nur noch 350 Hektar, war aber in früherer Zeit beträchtlich größer. Wie aus den meteorologischen Beobachtungen[2]) hervorgeht, zeichnet sich diese Stelle schon dem Städtchen Swellendam gegenüber durch einen reichlicheren Regenfall aus, denn im allgemeinen verhalten sich die Zahlen für beide Orte wie 6 : 5. Rings um den eigentlichen Wald sieht man in allen Tälern und Schluchten Ueberreste einer ähnlichen Vegetation, und an den Rändern des Waldes findet man meistens verkohlte Baumstümpfe aus dem Adlerfarngestrüpp aufragen.

„Endlich kam ich an den Rand des Waldes", sagt Lichtenstein,[3]) dessen Hauptzweck dieses Teiles seiner Reise die genauere Untersuchung der Waldbestände war. „Noch außerhalb desselben begrüßte mich der kampferähnliche Duft der *Diosma*, *Barosma serratifolia* und *Agathosma serpyllacea* und in dem weniger dichten Gehölze standen *Myrsine africana*, *Anthospermum* und *Cliffortia juniperina*." Im Walde fand er *Galium glabrum* und *Plectranthus fruticosus*[4]) in großer Menge, aber keine *Protea* oder *Erica*, kein *Gnaphalium* oder eine andere Pflanze der Kompositenfamilie.

Der Wald gleicht völlig demjenigen von Knysna, nur ist er ärmlicher, was zum großen Teile aber auch dem viel stärker betriebenen Fällen aller größeren Bäume zuzuschreiben ist.

Wie aus der oben gegebenen Tabelle[5]) ersichtlich, sind von den 35 für den Knysnawald angegebenen Baumarten 23 auch hier beobachtet worden. Wahrscheinlich finden sich aber noch einige mehr. Wie dort sind auch hier *Olea laurifolia* und *Podocarpus* die häufigeren

[1]) In Gerhard's Schrift sind auf Seite 43 die Artnamen vertauscht.
[2]) Siehe Seite 66.
[3]) Lichtenstein, I, p. 214.
[4]) In L.'s Liste steht „*Plectronia fruticosa*", doch ist das ein Schreibfehler; eine solche *Plectronia*-Art gibt es nicht.
[5]) Siehe Seite 190.

Waldbäume, und *Ocotea* wird hier wohl ebenso groß wie dort. Zwischen den Bäumen steht dichtes Gebüsch verschiedenartigen Unterholzes, in dem *Gymnosporia buxifolia*, *Hartogia capensis*,

Fig. 71.

Epiphytische Farne.

1. *Polypodium ensiforme* Thunb. 2. *P. lanceolatum* L.

Carissa Arduina und *Scutia Commersonii* [„katdoorn“] besonders häufig sind und, durchwoben von *Asparagus capensis* und *A. plumosus*, ein Eindringen stellenweise unmöglich machen. An

feuchteren Standorten bildet *Hemitelia* kleine Haine, und daneben, wo etwas mehr Licht zwischen den Kronen hindurchgelangt, wuchert *Plectranthus fruticosus* in dichten, mannshohen Massen, welche hier und da schöne Stauden einzelner Farne wie *Aspidium capense* und *Lomaria attenuata* beherbergen, dagegen keine größere Blütenpflanze aufkommen lassen. Nur die kleine Kapbalsamine, *Impatiens capensis*, und *Cardamine africana*, sowie das klimmende *Piper capense* fehlen fast niemals diesem Waldidyll.

Von Lianen sind *Cissus capensis* und *Secamone Thunbergii*, von Epiphyten nur zwei Orchideen, nämlich *Angraecum pusillum* und *Polystachya Ottoniana*, sowie drei Farne, *Polypodium ensiforme*, *P. lanceolatum* und *Vittaria lineata*, vorhanden.

Anders ist die Vegetation der vom Wald entblößten Hügel. Diese sind bedeckt mit dichtem Gestrüpp von *Pteridium*, *Pelargonien*, *Artemisia afra*, *Euryops abrotanifolius*, *Hypericum Lalandii*, *Hypocalyptus obcordatus* und *Rubus fruticosus*. Wo aber auch diese ausgerottet worden sind, da findet sich eine dichte Grasnarbe, hauptsächlich von der kleinen *Eragrostis brizoides* und der borstenblättrigen *Aristida junciformis* gebildet, zwischen welchen niedrige Stauden von *Hebenstreitia dentata*, *Relhania pungens* und *Argyrolobium lanceolatum* vorkommen.

Oberhalb des Waldes treten hier wie in der Knysna dichte Gebüsche von *Callitris cupressoides* auf, unterbrochen von *Berzelia lanuginosa* und der eigenartigen Anacardiacee *Botryceras laurinum*, während auf den Felsen hier wie dort das schöne *Helipterum eximium* steht. Etwas weiter hinauf kommt man unmittelbar in die Formation der Kapschen Bergheide, welche hier hauptsächlich aus Restionaceen, *Bobartia spathacea* und *Tetraria thermalis* besteht. Wahrscheinlich waren früher auch die Sträucher noch zahlreich: jetzt sind sie durch die immer wiederkehrenden Feuer fast ausgerottet.

Bezeichnend für das Klima des Gebietes ist auch das gelegentliche Vorkommen unserer Walderdbeere. Freilich konnte mir weder hier noch im Osten jemand Cohn's[1]) Angabe bestätigen: „die Erdbeere, welche im vorigen Jahrhundert im Kaffernlande ausgepflanzt wurde, hat sich dort seitdem so vermehrt, daß zur Zeit ihrer Reife weite Flächen von den roten Früchten schimmern".

Von Interesse dürfte es sein, die Farne möglichst vollständig aufzuführen, mit Ausschluß der überall gemeinen Arten.

Die Farne des Waldes von Swellendam.

Hymenophyllum tunbridgense Smith
„ *obtusum* Hook. et Arn.
Hemitelia capensis Br.
Pteris cretica L.
„ *incisa* Thunb.
Lomaria Boryana Willd.
Asplenium Trichomanes L.
„ *monanthemum* L.
„ *rutaefolium* Kze.
„ *gemmiferum* Schr.
„ *adiantum nigrum* L.
Nephrodium Thelypteris Desv.
„ *inaequale* Hook.
Polypodium ensiforme Thunb.
„ *lanceolatum* L.
Vittaria lineata Sw.
Acrostichum conforme Sw.
„ *viscosum* Sw.
Osmunda regalis L.
Schizaea pectinata Sm.
Lycopodium cernuum L.
„ *Carolinianum* L.

[1]) Cohn, Die Pflanze, II, Seite 48 (1897).

3. Kapitel.

Der Schluchtenwald des Tafelberges.

Auf den ersten Blick mag es ungewöhnlich erscheinen, daß die Vegetation der Schluchten des Tafelberges im Anschluß an die Wälder von Knysna und Swellendam behandelt wird. Wer aber die einzelnen Waldgebiete aus eigener Anschauung kennt und die Listen ihrer Pflanzenbestände vergleicht, kann sich nicht der Folgerung entziehen, daß sie ökologisch wie floristisch zusammengehören.

Vergleicht man die Bestandteile der Waldformationen des östlichen Kaplandes mit denen der Südküste und des Westens, so findet man, daß der allgemeine Charakter des Waldes durchgängig derselbe bleibt, daß aber die Zahl der Arten beständig abnimmt. Während wir im Osten über 50 eigentliche Waldbäume zu berücksichtigen haben, wobei alle selteneren ausgeschlossen bleiben,[1]) finden wir im Knysnawalde 35, bei Swellendam 26 und am Tafelberge noch 18 von ihnen wieder.[2]) Dies sind, nach der Größe geordnet, welche sie hier erreichen, folgende:

Die Bäume der Waldbestände des Tafelberges.

Große Bäume (12—15 m).

Olea laurifolia LAM.
Cunonia capensis L.
Ilex capensis SOND. et HARV.
Elaeodendron croceum DC.
Podocarpus Thunbergii HOOK.
Royena lucida L.

Mittelgroße Bäume (8—12 m).

Curtisia faginea AIT.
Ocotea bullata (BURCH.) BENTH.
Olinia cymosa THUN.
Virgilia capensis LAM.
Halleria lucida L.
Myrsine melanophleos R. BR.

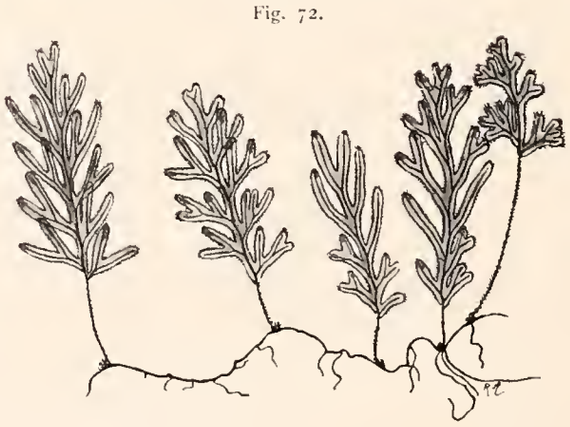
Kleinere Bäume.

Plectronia Mundiana PAPPE.
Kiggelaria Dregeana TURCZ.
Olea foveolata E. MEYER.
Apodytes dimidiata E. MEY.[3])
Gymnosporia acuminata (L.) SZYSZ.
Celtis Kraussiana BERNH.

Bemerkenswert ist, daß *Podocarpus* der Größe nach nicht mehr an der Spitze steht, sondern von *Olea*, *Cunonia* und *Ilex* überragt wird und daß die beiden letzteren ihn auch an Umfang übertreffen. Zu diesen Arten gesellt sich noch eine Reihe anderer, welche in der Liste des Knysnawaldes nicht aufgeführt werden konnten, wie: *Scolopia Mundii*, *Kiggelaria africana*, *Gymnosporia rhombifolia*, *Pterocelastrus tricuspidatus*, *Pt. rostratus*, *Hartogia capensis*, *Plectronia ventosa*.

Die Bäume sind durchgängig immergrün, nur *Plectronia Mundiana* und *Celtis* verlieren das alte

Fig. 72.



Hymenophyllum obtusum HOOK. et ARN.
Ein seltener Farn feuchter Waldschluchten.

[1]) Siehe SIM, Forest Flora 1907.
[2]) Siehe Seite 190 u. 210.
[3]) Wurde erst während des Druckes des Buches vom Verfasser hier festgestellt.

Fig. 73.

Bäume aus dem Schluchtenbusche des Tafelberges.

1. *Olea laurifolia* Lam. 2. *Ocotea bullata* E. Meyer. 3. *Podocarpus Thunbergii* Hook.

Laub bevor das neue erscheint. Die Blätter sind meist glatt und glänzend, doch unterscheiden sie sich in der Färbung so bedeutend, daß man von der Höhe eines Abhanges aus die

Fig. 74.

Waldparzelle bei Platteklip oberhalb Kapstadts.

260 m. Links *Virgilia capensis* Lam., rechts *Plectronia ventosa* L.
Im Vordergrunde Blätter von *Knowltonia vesicatoria* Sims.

einzelnen Arten in der Tiefe der Schlucht daran erkennen kann, besonders leicht die bleichgrüne *Plectronia Mundiana.*

Auf der südlichen wie der östlichen Seite des Tafelberges breiten sich die Waldparzellen über die Ränder der Schluchten hinweg auch an den Abhängen aus, auf der Nordseite oberhalb

Kapstadts und an der Westseite sind sie jedoch auf die Schluchten selbst und die unmittelbare Nachbarschaft der darin herabrieselnden Bäche beschränkt. Auch sind sie hier sehr verarmt und bestehen nur aus wenigen Arten, unter denen *Plectronia*, *Virgilia*, *Kiggelaria*, *Cunonia* und *Olinia* fast niemals fehlen und *Olea laurifolia* meistens durch die mehr xerophile *O. verrucosa* ersetzt ist.

Aber auch in der Begleitflora[1] spricht sich die große Verwandtschaft der Waldgebiete aus. Zwar fehlen epiphytische Orchideen hier gänzlich und nur ein solcher Farn, *Polypodium lanceolatum*, gedeiht noch in voller Ueppigkeit, die Stämme der *Ilex*, des *Elacodendron* und *Podocarpus* sowie mancher anderer Bäume mit seinen dichten Massen überziehend.[1]) Auf feuchten Felsen oder Baumstämmen gesellt sich zu ihm die kleine *Peperomia retusa* und wo im Schatten der Bäume ein Bächlein das ganze Jahr hindurch hinabrinnt, stehen prächtige Gruppen der *Hemitelia capensis*.[2]) *Cissus* und *Secamone* schlingen sich in armstarken Stämmen von Baum zu Baum, und zwischen den moosbekleideten Felsblöcken des Waldes stehen *Knowltonia vesicatoria*, *Cardamine africana*, *Sanicula europaea*, *Oxalis incarnata*, *Nemesia chamaedrifolia*, *Leidesia capensis*, *Zantedeschia aethiopica*, *Juncus lomatophyllus*, *Carex aethiopica*, *Schoenoxiphium capense* und einige echte Waldfarne wie *Asplenium furcatum* und *A. monanthemum*.

Fig. 75.

Phot. E. Dyke.

Epiphyten in einer Schlucht des Tafelberges.

Polypodium lanceolatum L. und *Usnea barbata* L. auf *Ilex capensis* Harv. et Sond.

Noch viele andere Farne kommen hier vor: doch sind sie nicht ausschließlich an diese Formation gebunden. Die häufigeren derselben sind: *Todea barbara*[3]) mit mannshohen Wedeln, *Lomaria Boryana* mit meist niederliegendem Stamm, *L. attenuata*, deren junges Laub oft leuchtend rot ist, die bleiche *Pteris flabellata*, die lauchgrüne *Pt. incisa*, die mannshohe *Hypolepis anthriscifolia* und mehrere kleinere Arten wie *Nephrodium Bergianum*, *Blechnum australe*, *Acrostichum conforme*,[4]) *Adiantum thalictroides*, *A. Capillus Veneris* und *A. aethiopicum* sowie das winzige *Trichomanes pyxidiferum* und das weit verbreitete *Hymenophyllum tunbridgense*. Zwei Seltenheiten sind *Osmunda regalis* und *Hymenophyllum obtusum*.[4]) Der Königsfarn scheint allerdings hier nicht mehr vorzukommen: er ist wohl von Liebhabern ausgerottet worden wie die Palmen der Riviera. Nicht weit von Kapstadt, z. B. bei Somerset West und besonders in der Nähe von Tulbagh, ist er jedoch noch häufig. Das goldhaarige *Hymenophyllum* würde wohl dem gleichen Schicksale verfallen wenn es nicht so klein wäre: es findet sich nur an zwei versteckten Standorten, welche das

[1]) Siehe Fig. 75 u. 77. [2]) Siehe Fig. 76.
[3]) Siehe Taf. XI. [4]) Siehe Fig. 72.

ganze Jahr hindurch feucht gehalten und wohl niemals von einem direkten Sonnenstrahle getroffen werden.

Auch die Moos- und Flechtenflora ist reichhaltig; Steine und Baumstämme sind häufig mit einer dichten Decke von *Neckera capensis*, *Leptodon Smithii* oder *Hypnum cupressiforme* überzogen, letzteres eins der wenigen hier vorkommenden europäischen Moose: *Microthamnium pseudoreptans* hängt schleierartig über die Felsblöcke herab und das bäumchenförmige *Hypopterygium laricinum* bildet zollhohe Mooshaine. Von anderen, häufigeren Arten seien noch erwähnt *Porotrichum madagassum*, *Bartramia compacta*, *Orthotrichum subexertum*, *Pterogonium gracile* und *Leucoloma Zeyheri*.

Von Lebermoosen ist *Marchantia polymorpha* auch hier überall gemein; daneben finden sich an geschützten Orten große Rasen von *Schistochila alata*, *Plagiochila natalensis* und *Jamesoniella colorata* sowie vereinzelt *Symphyogyna podophylla*.

Die häufigsten Flechten, welche Felsen wie Baumstämme gleich dicht überkleiden sind *Parmelia cetrata* und *P. sinuosa*.

Eine ganz besonders interessante Pflanze dieser Formation, die zwar nicht am Tafelberge, wohl aber in zwei baumbestandenen Schluchten der Berge bei Stellenbosch, also etwa 40 km westlich von Kapstadt, vorkommt, ist *Charadrophila capensis*.[1]) Im Habitus völlig einer kleinen *Gloxinia* gleichend, also wohl zu den Gesneraceen gehörend, kann sie wegen ihres zweizelligen Fruchtknotens ebensogut zu den Scrophulariaceen gestellt werden. Auf jeden Fall bildet sie ein weiteres Bindeglied mit den Wäldern des Südens und Ostens, wo die Cyrtandraceen durch mehrere *Streptocarpus*-Arten vertreten sind.

4. Kapitel.

Die frühere Ausdehnung der Waldbestände.[2])

Es dürfte hier der geeignete Ort sein, auf die Frage nach der früheren Ausdehnung der Waldformation einzugehen. Daß dieselbe bei der Ankunft der Europäer einen viel größeren Raum einnahm als jetzt, ist urkundlich nachgewiesen. Van Riebeek,[3]) der Gründer der Kolonie, berichtet im Jahre 1652 mit besonderer Freude, daß er hinter dem Tafelberge, womit er die Ostseite, also die Gegend von Newlands meint, schönen Wald mit hunderten von großen Bäumen gefunden habe, deren Stämme hoch genug seien, um selbst als Masten für Schiffe dienen zu können.

Bald darauf entdeckten sie ähnlichen Wald nur wenige Meilen vom Ufer der Houtbay, die deshalb so benannt wurde. Etwas später fanden sie die noch größeren Waldbestände in der Orangekloof an der Südseite des Berges und holten von dort große Balken zum Bauen ihrer Blockhäuser und einer Landungsbrücke. Freilich klagt er über die Beschwerlichkeit der Beschaffung dieses Holzes, nennt die Wälder aber „die schönsten der Welt“.

[1]) Marloth, Engl. Jahrb., vol. XXVI, tab. 8.
[2]) Siehe auch Nachtrag Seite 210.
[3]) Van Riebeek, Journal.

Fig. 76. Baumfarne in einer Schlucht des Tafelberges. *Hemitelia capensis* R. BR. Links *Cunonia capensis* L. Rechts *Elaeodendron croceum* DC. Im Vordergrunde wuchert *Rubus pinnatus* WILLD. Die Stämme der *Hemitelia* sind 3 m hoch.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

Im Jahre 1663 gibt er einen Bericht über die Untersuchung dieser Wälder und erwähnt, daß sie zahlreiche große Gelbholzbäume enthielten. Seitdem sind alle irgendwie erreichbaren Bäume niedergeschlagen worden, sodaß heute nur noch kümmerliche Ueberreste vorhanden sind.

Im Jahre 1711 wurden die Wälder der Outeniquaberge entdeckt, aber zugleich erkannt, daß sie nur schwer zugänglich seien. Infolgedessen kam von Holland der Befehl, daß man die Wälder von Swellendam und der Berge von Caledon abholzen solle, sofern sich die Stämme mit Gewinn herausschaffen und verkaufen ließen. Im Jahre 1727 besichtigte der Gouverneur die Outeniquawälder und ordnete die Errichtung einer Bauholzniederlage an der Mündung des Blackrivers an. Den Hafen von Knysna kannte man damals noch nicht.

Schlimmer als die Axt hat das Feuer dem Walde mitgespielt. An den Abhängen des Tafelberges sowohl wie anderer westlicher Berge findet man in der Nähe der Waldparzellen fast stets verkohlte Baumstümpfe, welche beweisen, daß auch in der Gegenwart das Zurückdrängen des Waldes immer weitere Fortschritte macht. Selbst im Knysnawalde ist dies, und zwar häufig in viel größerer Ausdehnung, der Fall gewesen.

Hutchins[1]) schildert, wie sich im Jahre 1869 infolge mehrjähriger Dürre und des unvernünftigen Niederschlagens zu vieler Bäume eine so beträchtliche Menge von totem Gezweige, abgestorbenen Bäumen und Sträuchern angehäuft hatte, daß, als „der Bergwind“[2]) mehrere Tage anhielt, der Wald wie ein Reisighaufen Feuer fing und es schien, als ob er an zahlreichen Orten von selbst zu brennen anfing. Damals wurden viele Tausende Hektar Wald vernichtet, von denen bisher nur ein geringer Teil zurückgewonnen worden ist. „Die verkohlten Reste des Waldes an den Abhängen des Katberges zeugen von einem gleichen Geschick.“ Hutchins kommt zu dem Schlusse, daß früher die ganze Küstenprovinz von George bis Pondoland und vielleicht noch weiter mit Wald und waldähnlichem Gebüsch bedeckt gewesen sei, und daß die jetzigen Areale nur spärliche Ueberbleibsel der früheren Wälder seien.[3])

Soweit das nach Süden gewendete und den Seewinden ausgesetzte Berg- und Hügelland hierbei in Betracht kommt, dürfen wir uns wohl dieser Ansicht anschließen. Auch die in der Nähe der südlichen und südöstlichen Küste gelegenen Täler und Niederungen dürften früher hohen, undurchdringlichen Busch mit größeren Bäumen besessen haben. Daß aber auch die Ebenen, welche sich zwischen der Küste und den Bergen ausdehnen, mit Wald bestanden gewesen seien, ist kaum anzunehmen, wenigstens nicht unter den jetzigen klimatischen Verhältnissen.

5. Kapitel.

Die Waldbestände des östlichen Kaplandes.[4])

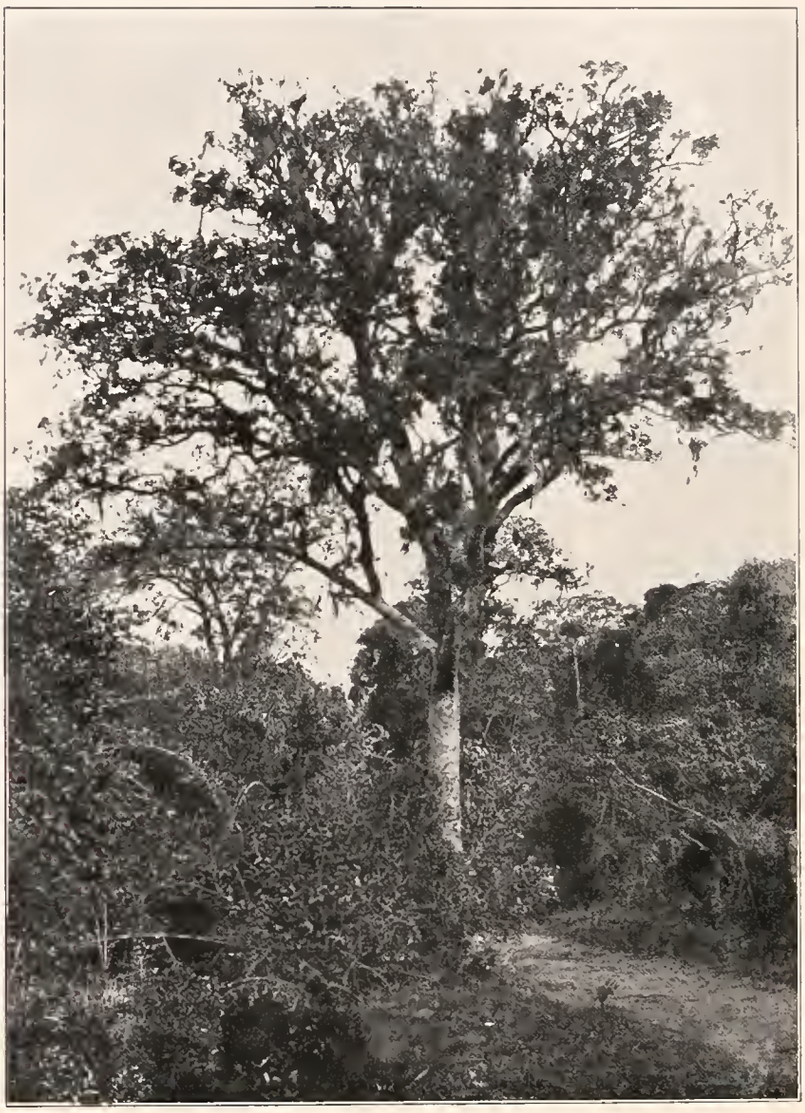
Während das gesamte Areal der Knysnawälder nur etwa 400 qkm beträgt, sind in der östlichen Kapkolonie mit Einschluß des angrenzenden Pondolandes und Natals über 600 mit

[1]) Hutchins, Cycles of drought.
[2]) Siehe Seite 189.
[3]) Auch Sim führt zahlreiche Beweise für das Zurückdrängen des Waldes durch Feuer an.
[4]) Siehe Taf. XIII.

Wald und waldähnlichem Busch bedeckt. Es handelt sich dabei aber meistens um kleinere Bestände, welche über das ganze Land zerstreut sind und nur an einigen Orten etwas größere Ausdehnung haben. Gemäß der Lage teilen sich dieselben in Bergwälder und Küstenwälder, von denen erstere etwa 450, letztere aber nur 150 qkm einnehmen. Die bedeutenderen Areale liegen an den Südabhängen der Perie- und Amatolaberge in der Region zwischen 400—800 m: doch steigen sie, wie der Egossawald beim Embotyifluß, wohl bis zu einer Höhe von 1200 m hinauf.

Im allgemeinen gleicht der Wald völlig demjenigen der eigentlichen Südküste, doch treten hier nicht wenige Arten auf, welche weiter im Westen noch nicht gefunden worden sind und also wahrscheinlich dort fehlen. Sicher ist dies natürlich nur bei solchen Bäumen, welche infolge ihres wertvollen Holzes ganz besonders geschätzt werden, wie das schier unverwüstliche Nießholz, *Ptaeroxylon obliquum*. Von den anderen, nur für die östlichen Wälder angegebenen Arten dürften wohl noch einige auch im Knysnagebiete angetroffen werden. Zu den bisher dort nicht beobachteten Bäumen gehören unter anderen die folgenden:

Fig. 77.



Im Periewalde.

Schotia latifolia Jacq. Das Unterholz besteht aus *Harpephyllum caffrum* Bernh., *Euclea daphnoides* Hiern. und *Lantana salvifolia* Jacq. Auf dem Baume sehr viel *Usnea barbata* L.

Wichtigere Bäume des östlichen Kaplandes, welche im Knysnagebiete nicht bekannt sind.

Ptaeroxylon obliquum (Thunb.) Radlkof.	Sapindaceae
Podocarpus pruinosa E. Mey.	Coniferae
P. Meyeriana Endl.	„
Strychnos Henningsii Gilg.	Loganiaceae

Harpephyllum caffrum Bernh.	Anacardiaceae
Protorhus longifolia Engl.	„
Schotia latifolia Jacq.	Leguminosae
Erythrina caffra Thunb.	„
Albizzia fastigiata Oliv.	„
Mimusops obovata Sond.	Sapotaceae
Xymalos monospora Baill.	Monimiaceae
Buxus Macowaniana Oliver	Buxaceae
Ficus natalensis Hochst.	Moraceae.
Halleria elliptica Thunb.	Scrophulariaceae

Auch unter den begleitenden Arten treten immer mehr neue, mit nordöstlichen Formenkreisen verwandte Typen auf, wie *Eugenia*, *Strophanthus* und die echte Liane *Hippocratea*. Hier ist auch die Heimat der zweiten Cycadeengattung Südafrikas, der *Stangeria paradoxa*.

Die Zahl der epiphytischen Orchideen wird beträchtlicher und zwar nicht nur dadurch, daß die Gattungen *Mystacidium* und *Polystachya* zu ziemlicher Größe anschwellen, sondern daß auch schon *Bolbophyllum* auftritt.

Die Küstenwälder liegen entweder unmittelbar in der Nähe des Meeres oder in den tief eingeschnittenen Tälern einiger Küstenflüsse. Sie sind meist sehr dicht aber niedrig und enthalten auch die erst vor einigen Jahren entdeckte *Buxus Macowaniana*, welche in der Nähe von East London sogar kleine Wäldchen bildet.

Ein herrlicher Schmuck der Waldränder oder des Busches ist die monotype Bignoniacee *Podranea ricasoliana*, welche von Sprague ihrer Früchte wegen von der australischen Gattung *Pandorea* (4 Arten) abgetrennt worden ist. Durch diesen Fund wird die Ansicht, daß *Tecomaria capensis*, dessen Verwandte in Südamerika vorkommen, hier eingeschleppt sei, noch unwahrscheinlicher als sie schon durch die Entdeckung einer zweiten afrikanischen Art im Nyasalande geworden war.[1])

6. Kapitel.

Der Knysnawald.

Von A. F. W. Schimper.

Ein kurzer, bergiger Streifen am Südrande der Kolonie ist ausgezeichnet durch den Besitz von Regen zu allen Jahreszeiten, dessen Menge sehr ungleich ist und stellenweise 120 cm übersteigt, ein Betrag, welcher, in so mäßigem Klima, zur Entwicklung und Herrschaft von Gehölzen des Regenwaldtypus hinreicht. Diese Wälder, die ich zwischen George im Westen und Millwood im Osten kennen lernte, bilden nicht eine ununterbrochene Fläche, sondern größere oder kleinere Parzellen, welche teils mit Gesträuchformation, teils mit mageren mit zerstreuten Sträuchern versehenen Wiesen alterieren. In welchem Maße die gegenwärtige Verteilung des Waldes auf die zerstörende Tätigkeit des Menschen zurückzuführen ist, ob früher eine zusammen-

[1]) Siehe Schumann in Engler's Pflanzenfamilien, IV 3b, p. 230.

hängende Walddecke die ganze Landschaft überzog, ob, wie ich annehmen möchte, der Mensch die unbewaldeten, ursprünglich von Gesträuch bedeckten Flächen nur beträchtlich vergrößert und durch Umwandlung in Weideland in ihrem Charakter modifiziert hat, das läßt sich zur Zeit nicht sicher angeben. Vielfach fanden wir die Spuren recenter Feuer, welche zur Reinhaltung des Weidelandes angezündet, den Waldrand versengt und vielleicht um etwas verschoben hatten. Gegenwärtig nimmt im westlichen Teile des Gebietes der Wald vornehmlich die Bergschluchten ein, während größere horizontale Flächen und die Bergrücken meist unbewaldet sind, eine Verteilung, welche für die Ursprünglichkeit unbewaldeter Flächen spricht. Nach Osten hin, bis in die Gegend von Knysna, nimmt die Bewaldung zu: wie sich östlich von Knysna die Verhältnisse gestalten, ist mir nicht bekannt.

Im westlichen Teile des bereisten Gebietes (George-Millwood) nehmen nicht bloß die bewaldeten Flächen an Umfang, sondern auch an Ueppigkeit der Vegetation zu: der Waldwuchs erreicht in den Waldstreifen von Knysna und Millwood seinen größten Reichtum. Er zeigt hier alle Eigentümlichkeiten eines typischen temperierten Regenwaldes, während er mehr westwärts einer Verarmung des Typus entspricht.

Mit dem tropischen teilt der temperierte Regenwald den hygrophilen Charakter, das immergrüne Laub, die Holzlianen und Epiphyten und, in floristischer Hinsicht, die bunte Mischung aus verschiedenen Arten. Er unterscheidet sich von demselben durch die reichere Verästelung der Bäume, die geringere Größe der Blätter, womit geringere Frondosität und derbere Laubbeschaffenheit zusammenhängen, Fehlen der Flügel an den Baumstämmen, Seltenheit der Träufelspitze, geringere Mannigfaltigkeit der Lianen, geringere Menge und Mannigfaltigkeit phanerogamischer Epiphyten, Reichtum an epiphytischen Moosen und Flechten. In jeder Hinsicht ist durch das eben Gesagte der Knysnawald ökologisch charakterisiert.

Die Bäume des Knysnawaldes sind sehr ungleich hoch, das Profil desselben daher sehr unregelmäßig. Ueber alle anderen Bäume ragt *Podocarpus elongata* empor, ein Baum mit schlankem, geradem Stamme und abgeplatteter Krone, welcher einen wichtigen Bestandteil des Waldes bildet. Häufiger ist die zweite Art derselben Gattung, *Podocarpus Thunbergii*, welche aber nicht die gleiche Höhe erreicht. Der stattlichste Yellowwoodbaum scheint der „Eastern Monarch" zu sein, der eine Höhe von 80 Fuß und einen Stammumfang von 23 Fuß besitzt. Die erwähnte, für den Knysnawald ausnahmsweise beträchtliche Höhe zeigt, daß letzterer in bezug auf Höhenwuchs nicht bloß den meisten tropischen Regenwäldern, sondern auch manchen temperierten Regenwäldern nachsteht.

Stattliche Bäume des Knysnawaldes, welche ich in demselben zu sehen bekam, sind *Ocotea bullata*, sogenannt wegen der blasigen Auftreibungen der Blätter,[1]) *Olea laurifolia*, welche nach Hutchins 20% des Waldes bildet und technisch wenig geschätzt ist, *Gonioma Kamassi* und *Elaeodendron croceum*.

Die kleinen Bäume und hohen Sträucher des Unterholzes sind namentlich *Burchellia capensis*, die zur Zeit unseres Besuches von ihren prächtigen, scharlachroten Blüten dicht bedeckt war, *Curtisia faginea*, die von weißen, kleinblütigen Inflorescenzen bedeckte *Olinia cymosa*, *Platylophus trifoliatus*, *Chytia*- und *Rhus*-Arten usw. Alle diese Holzgewächse besitzen die öko-

[1]) Siehe Fig. 73.

logischen Merkmale temperierter Bäume. Die Flügelbildung ist höchstens durch einige schwache Leisten an der Basis, ähnlich wie bei manchen unserer Waldbäume angedeutet. Das Verhältnis zwischen Stamm und Baumkrone zeigt nicht die im tropischen Regenwald häufig auffallende Schmächtigkeit des ersteren: die Verästelung ist reich und dem temperierten Typus durchaus entsprechend. Die Blätter sind wie in anderen temperierten Regenwäldern ziemlich klein, kahl, oder nur in der Jugend filzig behaart, sie sind einfach und ganzrandig oder doch nur schwach gezähnt, ohne Träufelspitze, von fester Konsistenz. Die Knospen sind unbehüllt.

Zwischen den kleinen Bäumen und Sträuchern zeigt sich massenhaft eine bis mannshohe, halbstrauchige Labiate, mit aromatischen Blättern (*Plectranthus*), stellenweise zeigen sich große Farne, namentlich *Pteris aquilina*, ein *Blechnum*, dessen junge Blätter rosenrot sind, sowie *Aspidium*. Der Boden zwischen den hohen Gewächsen zeigt sich sehr humusreich, von toten Blättern bedeckt und trägt nur wenige Pflanzen von niederem Wuchse, wie kleine Farne, einige kümmerliche Gräser und Cyperaceen, die nur an offenen Standorten zum Blühen gelangen. Hutpilze und phanerogamische chlorophyllfreie Saprophyten wurden nicht beobachtet. Eine grüne Humuspflanze ist *Gerbera viridifolia*.

Die Holzlianen sind weniger zahlreich, weniger mannigfach und meist weniger dickstämmig als im tropischen Regenwalde. Teils waren es nicht blühende Asclepiadeen, teils *Cissus capensis*. Nur einzelne derselben besaßen einen Stamm von der Dicke des Oberarmes. Krautige Lianen waren häufig, namentlich windende Asclepiadeen und zwei zarte *Asparagus*-Arten.

Auffallender und für die Physiognomie des Waldes mehr maßgebende Bestandteile desselben sind die Epiphyten. Allerdings herrschen unter ihnen nicht, wie im Tropenwald, die Phanerogamen, sondern die Cryptogamen vor, namentlich Moose und Bartflechten. Erstere sind massenhaft entwickelt und bilden nicht bloß Polster, wie in unseren Wäldern, sondern treten in der für den temperierten Regenwald charakteristischen Schleierform[1]) auf: solche Schleier erreichen oft 1 m Länge. Kaum minder massenhaft sind die Bartflechten, welche nicht nur die Gipfel der höchsten Bäume oft ganz dicht besetzen und der Oberfläche des Waldes, wie sie sich z. B. an Berghängen zeigt, ein sehr charakteristisches Gepräge verleihen, sondern auch im Unterholz nicht fehlen. Endlich fehlt dem Knysnawald auch die Erscheinung der Epiphyllen nicht: auf manchen Blättern sah ich Moose und kleine Flechten freudig gedeihen. Als häufige Stammbewohner unter den Cryptogamen seien große Polyporen erwähnt.

Unter den farnartigen Epiphyten, welche nur wenige Arten umfassen, ist *Polypodium lanceolatum*, eine auf der Rinde, auch wo dieselbe trocken und humusarm ist, kriechende kleine Art, außerordentlich häufig.

Kaum weniger häufig ist übrigens ein phanerogamischer Epiphyt, *Peperomia retusa*. Die epiphytischen Orchideen treten zurück, sind jedoch keineswegs selten. Am häufigsten zeigte sich das stattliche *Angraecum arcuatum*, während die kleineren Arten mehr vereinzelt auftreten.

Auf der untersten Stufe des Epiphytismus ist *Streptocarpus Rexii* verblieben, welche ich nur an der Basis alter Stämme auf humusreicher feuchter Rinde fand. Dieselbe soll auch auf

[1]) *Papillaria africana* C. Müller: *Aerobryum capense* (Schimp.) C. Müller.

faulenden Stämmen vorkommen: ob gelegentlich auf dem Boden ist mir nicht bekannt. Irgendwelche Anpassung an epiphytische Lebensweise zeigt dieselbe nicht.

Anwesenheit von Grundwasser bedingt natürlich zunehmende Ueppigkeit der Vegetation. Dasselbe ist Bedingung für das Auftreten der Baumfarne (*Hemitelia capensis*), welche in regenreichen Wäldern desselben Typus, z. B. in Neu-Seeland, ähnlich wie im tropischen Regenwald, von demselben unabhängig sind. Uebrigens erreichen die Baumfarne, von welchen *Hemitelia* der bei weitem häufigere ist, nur mäßige Dimensionen. Andere Farne bevorzugen die gleichen Standorte oder werden an denselben doch besonders stattlich, z. B. *Lomaria Boryana*. Mitten im üppigen Farnwuchs leuchten die weißen Spathen der *Richardia*.

Auf den Kiesbänken der breiten trockenen Stellen der Wasserläufe verwischt sich wie überall der klimatische Charakter: die gleichen Baumarten, wie im Sklerophyllgebiete, bilden lichte Gebüsche: *Cunonia*, *Ekebergia*, *Halleria*, an nassen oft überschwemmten Stellen *Psoralea*, im Wasser selbst *Prionium*.

Nachtrag zu Seite 191, Anmerkung 5.

Die folgenden Baumarten kommen ebenfalls im Knysnawalde vor:

Hippobromus alata E. and Z.
Plectronia ventosa L.
Scolopia Zeyheri Arntt.
Scolopia Mundii Arntt.
Toddalia lanceolata Lamk.
Gardenia Thunbergia L. fil.
Grumilea cymosa E. M.
Schmidelia decipiens Arn.
Clausena inaequalis Benth.
Chilianthus oleaceus Burch.
Xanthoxylon Capense Harv.
Pygeum africanum Hook (Rosac).

Fünfter Teil.

Das Centrale Gebiet.

I. Unterprovinz. Die Karroo.

Allgemeiner Charakter der Karroo. Einteilung.

Nicht nur in den flüchtigen Schilderungen eiliger Touristen, welche sich vielleicht nirgends von der Eisenbahn entfernt hatten, sondern auch in wissenschaftlichen Schriften wird die Bezeichnung „Karroo“ in so verschiedener Weise gebraucht, daß es geraten erscheint, vorerst den Begriff des Wortes, soweit es hier in Betracht kommt, festzustellen.

Geologisch[1]) werden zum Karroosysteme alle Schichten gerechnet, welche, mit dem Dwykakonglomerate beginnend, die Ecca- (Untere Karroo), Beaufort- (Obere Karroo) und Stormbergserien umfassen und also von den Zwarte Ruggens des Kalten Bokkeveldes und den Cedernbergen bis nach Natal reichen. Im Süden bilden die Zwartebergen, oder vielmehr die ihnen vorliegenden, aus Wittebergsandstein bestehenden Bergketten, ihre jetzige Grenze, sofern man ein kleineres Areal bei Worcester außer Acht läßt; im Norden erstrecken sich diese Schichten bis in die Nähe des unteren und mittleren Orangeflusses und überschreiten ihn bedeutend in seinem oberen Laufe.

Dieses Gebiet ist allerdings viel größer als das was in Südafrika allgemein als Karroo bezeichnet wird und läßt andererseits die Kleine Karroo außerhalb seiner Grenzen, woraus hervorgeht, daß es nicht das geologische Alter der Gesteine sein kann, welches einen Landstrich zur Karroo macht.

Im geographischen Sinne wird die Bezeichnung Karroo häufig auf das gesamte Innere des Kaplandes angewendet, also auf das Gebiet, welches sich von den Hexriverbergen nach Norden bis an den Garib und im Osten bis Cradock und Somerset-East erstreckt. So vereinigt Dove[2]) die Große und die Kleine Karroo unter dem Namen Südkarroo, während „Südliche Karroo“, wenn man diese Bezeichnung einführen wollte, auf die Kleine Karroo zu beschränken wäre. Die Benennung „Nordkarroo“ für das obere Hochland ist von Dove wahrscheinlich aus den meteorologischen Berichten entnommen worden, wo damit die nördlich der Nieuwveldberge

[1]) Siehe Karte 1.
[2]) Dove, Klima, p. 62.

gelegenen Ebenen bezeichnet werden. Diese Hochebenen sind aber weder wirtschaftlich noch botanisch Karroo und werden auch von den Kolonisten nicht als solche bezeichnet.

Andererseits rechnet Dove das Gebiet des Sundayflusses nicht mehr zur Karroo und schließt dadurch die Distrikte von Graaff Reinet und Jansenville, welche unzweifelhaft echte Karroo sind, davon aus.

Fragen wir nun, was ist Karroo, so hilft uns die ursprüngliche Bedeutung des Wortes, nämlich „dürr" nicht viel, denn der trockenen Landstriche gibt es gar viele in Südafrika. Dagegen gelangen wir zu einem besseren Ergebnis, wenn wir feststellen, was den Kolonisten veranlaßt, eine gewisse Gegend als Karroo zu bezeichnen. Karroo ist nicht nur ein klimatischer Begriff, sondern das Ergebnis des Zusammenwirkens klimatischer und edaphischer Faktoren. Um eine Landschaft zu dem zu machen, was der Kolonist, also vor allem der Viehzüchter, als Karroo bezeichnet, bedarf es einer eigenartigen Beschaffenheit des Bodens und einer damit zusammenhängenden typischen Vegetation. Der Boden ist stets tonig, reich an mineralischer Pflanzennahrung und häufig auch besonders reich an Kalk und löslichen Salzen, dagegen arm an Humus. Der Stickstoffbedarf der Pflanzen wird meist durch Nitrate gedeckt. Der Vegetation aber wird der Charakter der Karroo nicht allein durch das Vorherrschen der Succulenten aufgeprägt, sondern auch durch das Fehlen jeder zusammenhängenden Grasformation, das heißt, nicht nur einer zusammenhängenden Grasnarbe, denn die fehlt auch in anderen Teilen Südafrikas, sondern überhaupt von Grasveld. Wo im Osten die Grassteppe beginnt, hört die Karroo auf. Kurz gesagt ist die Karroo, in ihrer typischen Ausbildung, eine zur Halbwüste gewordene Steppe, deren Vegetation hauptsächlich aus Zwergbüschen und Succulenten besteht und deren meistens trockene Flußbetten von Akazien und Karreebäumen gesäumt sind (*Acacia horrida* und *Rhus viminalis*).

Damit soll nicht gesagt sein, daß Gräser gänzlich fehlen. Es gibt deren eine beträchtliche Anzahl: doch treten sie niemals in Menge auf und kommen für die Vegetation kaum, für die Physiognomie des Landes gar nicht in Betracht. In der Flora Capensis werden z. B. für die Centrale Region, welche die Karroo und das Obere Hochland umschließt, 88 Arten angegeben, von denen 71 aus der Karroo und 50 von den Hochebenen bekannt sind. Leider sind diese Angaben nur von bedingtem Werte, wie an anderer Stelle ausgeführt ist.

Das Ueberwiegen von Succulenten, welche oft, so weit das Auge reicht, die vorherrschende Vegetation bilden, sowie das reichliche Auftreten der *Acacia horrida* an den Flußläufen unterscheiden die Karroo hauptsächlich von den nördlicheren Hochebenen, das Fehlen ausgesprochener Grasformationen dagegen von den Steppen des Ostens.

Schließen wir uns dieser landläufigen Bedeutung des Wortes an, so bietet die Begrenzung des Gebietes keine Schwierigkeiten: wir haben ihm nur die Landstriche zuzurechnen, welche hier als Karroo gelten.

Dies sind:

1. Die Große Karroo, auch Centrale Karroo genannt.
2. Die Kleine Karroo, auch Ladismith- und Oudtshoornkarroo genannt.
3. Die Bokkeveld- und Tanquakarroo, auch Westkarroo genannt.

4. Die Robertsonkarroo, welche eigentlich ein Ausläufer der Kleinen Karroo ist.
5. Die Karroozungen und -inseln innerhalb der anderen Gebiete, z. B. bei Van Rhynsdorp und in anderen Teilen von Namaland; im Südosten am Zwartkops in der Nähe der Algoabai.

1. Abschnitt.

Die Große Karroo.

Mit dem Namen „Große Karroo" oder auch „Karroo" schlechthin wird von den Einwohnern des Landes, also besonders den Viehzüchtern des Innern, derjenige Teil der Kapkolonie belegt, welcher sich von dem Nordfuße der Zwartebergen und der zu diesem System gehörigen Gebirgszüge bis an die gegenüberliegenden Nieuwveld-, Camdeboo- und Sneeuwberge erstreckt Im Osten ist die Grenze nicht so scharf abgesteckt und fällt dort mit derjenigen der Karroo überhaupt zusammen. Folgen wir der oben angenommenen Definition, so erscheint es ratsam, das Fischflußgebiet auszuschließen, und wir erhalten infolgedessen den Höhenzug als Ostgrenze, welcher, von den Tandjesbergen nach Süden verlaufend, den Namen „Bruintjes Hoogte" und weiterhin „Klein Bruintjes Hoogte" führt.

Wie in dem allgemeinen Teile über das Klima Südafrikas ausgeführt worden ist, sind die Regenverhältnisse innerhalb dieses Gebietes ziemlich verschieden sowohl in bezug auf die Höhe der Niederschläge als auch auf ihre Verteilung über die Jahreszeiten. In dem östlichen Teile überwiegt die Summe der Niederschläge für die Monate Dezember bis Februar diejenige der Monate März bis Mai, in den westlichen und südlichen Distrikten dagegen überwiegen die letzteren Monate, besonders der März. Dies hat aber nur geringe Unterschiede in der Vegetation zur Folge: wichtiger ist augenscheinlich die Jahresmenge selbst, besonders die, welche noch in den trockensten Jahren fällt, wobei es gleichgültig zu sein scheint, ob dies im Sommer oder Herbst erfolgt. Graaff Reinet, welches sich infolge der Nachbarschaft hoher Berge durch reicheren Regen von der übrigen Karroo unterscheidet, zeigt dies auch durch die dichtere Gebüschvegetation, während in der Gouph, einem der regenärmsten Gebiete Südafrikas, die Vegetation zwar mehr oder weniger aus den gleichen Typen besteht, aber viel spärlicher und ärmlicher entwickelt ist.

Die Tabelle auf Seite 214 gibt die Regenmengen für die Orte des westlichen Teiles, während die der östlichen Hälfte schon früher (Seite 30) aufgeführt worden sind.

Besonders wichtig sind in dieser Liste die Werte des Minimums, denn mit Ausnahme der in der Nähe der Zwartebergen gelegenen Orte bleibt es beträchtlich unterhalb 100 mm. Das ist die Gouph, welche die extremste Form der Karroo darstellt.

Bevor wir jedoch die Schilderung dieses Teiles der Karroo beginnen, dürfte es geraten sein, einige allgemeine Bemerkungen über die Vegetation des ganzen Gebietes vorauszuschicken. Ist auch das Gebiet ziemlich groß, so lassen sich eigentlich nur drei Formationen unterscheiden, nämlich die steinige Halbwüste der Hügel und Flächen, die an das Grundwasser gebundene Vegetation der Flußufer und die Vegetation der Abhänge

MARINE BIOLOGICAL LIBRARY

der westlichen und nördlichen Grenzgebirge. Es sind gerade die letzteren, welche die bisher vorliegenden Angaben über das Vorkommen der Arten des Gebietes und die darauf gegründeten statistischen Zusammenstellungen unzuverlässig machen, da diese Gebirge teils in einzelnen Terrassen, teils in gleichmäßig schrägen Abhängen mehr oder weniger steil abfallen. Infolge der günstigeren Feuchtigkeitsverhältnisse finden zahlreiche Gewächse, Gräser sowohl wie Sträucher und Bäume, hier noch günstige Standorte, während sie weder in der Karroo selbst noch auf den oberen Hochflächen vorkommen. Dadurch aber verwischt sich in den Zusammenstellungen das eigenartige Bild der Karroovegetation.

Regenmengen der Großen Karro (westlicher Teil).[1])

Ort	Zahl der Jahre	Seehöhe m	Mittel mm	Minimum mm	Frühling %	Sommer %	Herbst %	Winter %
Laingsburg (1901—1903)	3	659	109	53	28,4	14,7	32,1	24,8
Prince Albert Road	10	616	144	85	26,5	24,2	37,1	12,0
„ „ „ (1903)	1	—	—	20	—	—	—	—
Fraserburg Road	8	555	148	81	28,5	20,1	40,3	10,9
Beaufort West	22	869	221	179	22,5	37,1	31,6	8,7
Prince Albert	22	646	232	176	20,6	22,4	40,4	16,7
Willowmore	22	841	239	176	19,7	32,3	33,9	14,2

Die Angabe „Beaufort-West“ oder „Prince-Albert“ bei einer Art besagt für das Studium der ökologischen Formationen gar nichts, denn der erstere Distrikt schließt die Nieuwveldberge mit ihren mehr als 1000 m hohen südlichen Abhängen ein, der letztere aber den Nordabhang der Zwartebergen und die Gebirgsketten nördlich derselben. Die älteren Sammler haben aber selten mehr als den Distrikt angegeben, ja vielfach finden wir bei ihren Pflanzen nur die Angabe „Karroo“ oder gar nur „Südafrika“. Man darf daher den Pflanzengeographen, welchen solche ungenügende Angaben zur Verfügung standen, keinen Vorwurf daraus machen, daß sie manches unrichtig geschildert haben, und wir fürchten, daß trotz der Hilfe, welche eigene Anschauung meistens geben konnte, auch in der vorliegenden Arbeit noch Mancherlei zu berichtigen sein wird.

Wie sehr die Vegetation in den Schluchten der Randgebirge begünstigt ist, zeigen z. B. die Abhänge der Nieuwveldberge bei Beaufort-West, denn dort finden wir 5—10 m hohe Bäume von *Olea verrucosa*, *Zizyphus mucronata*, *Royena* und *Euclea* und selbst 5 m hohe Gebüsche von *Heteromorpha arborescens;* hier und da stehen mächtige Feigenbäume *(Ficus cordata)* an den felsigen Wänden, meterhohe Grasbüschel *(Danthonia)* sind häufig, und selbst *Zantedeschia* bildet größere Gruppen. Das ist aber nicht Karroo.

Ganz ähnlich verhalten sich die unteren Abhänge der Roggeveldberge und diejenigen der Zwarte Ruggens, welche die Tanqua-Karroo begrenzen: denn dort umsäumt eine schmale Zone der Guarri- und Butterbaumformation die Karroo. Im Grunde genommen gehören diese Abhänge gar nicht zur Karroo, und sicherlich ist manche irrige Vorstellung auf ein solches Vermischen der Formationen, oder vielmehr auf das Fehlen einer Trennung derselben zurückzuführen. An

[1]) Die Mittel von 22 Jahren nach Sutton. Das Minimum aus den 10 Jahren 1885—94.

Fig. 78. Halbwüste bei Fraserburg Road. Links an einem Wasserrisse ein verkümmerter Karreebaum, *Rhus viminalis* VAHL, rechts fast blattlose Büsche von *Rhigozum trichotomum* BURCH., im Vordergrunde Zwerggesträuch von *Lycium arenicolum* MIERS.

Ausdehnung überwiegt aber die eigentliche Karroo bei weitem, denn sie erfüllt mindestens neun Zehntel des Gebietes.

Will man die Hauptformation noch weiter gliedern, so läßt sich vielleicht die Succulentensteppe von der Zwergstrauchsteppe trennen: aber nur selten findet man die eine ohne die Elemente der anderen. Es gibt wohl kilometerweite Flächen, auf denen nichts als 1—2 Fuß hohe Sträuchlein zwischen den Steinen zu stehen scheinen, und andererseits solche mit nichts als den fleischigen Polstern einiger *Mesembrianthemum*-Arten;[1]) das sind jedoch Ausnahmen, fast überall stehen die Succulenten zwischen den Büschen oder einzelne Sträucher auf den Succulentenfeldern.[2]) Häufig sind ja auch beide Pflanzenformen in den buschigen oder strauchigen *Mesembrianthemum*-, *Kleinia*-, *Cotyledon*- oder *Crassula*-Arten vereinigt. Es muß daher ausführlicheren Arbeiten vorbehalten bleiben, auch diese Subformationen genauer zu ergründen und darzustellen; hier sollen nur die Haupttypen der einzelnen Karroogebiete geschildert werden.

Trotz der geographischen und geologischen Einheitlichkeit des Gebietes lassen sich darin drei Abteilungen bilden, welche topographisch und klimatisch wie auch in der Vegetation voneinander abweichen. Dies sind: Die Mordenaars Karroo im Westen: die Gouph, welche ungefähr die Mitte einnimmt, und die Ostkarroo.

1. Kapitel.

Die Gouph.

§ 1. Vegetationsbedingungen und allgemeiner Charakter der Vegetation.

Während der östliche Teil der Großen Karroo aus verhältnismäßig flachem Gelände besteht, natürlich mit Ausnahme der noch von den Randgebirgen beeinflußten Zone, finden wir im Westen eine wellige Bodengestaltung: tiefe Täler wechseln mit Hügeln und Bergen ab. Durchschneidet man z. B. mit der Eisenbahn dieses Gebiet von Süd-West nach Nord-Ost, so findet man, daß die Linie mehrfach bedeutend fällt und wieder steigt, wie das die folgende Liste zeigt:

Matjesfontein 905, Laingsburg 648, Grootfontein 731, Ketting 562, Dwyka River 474, Prince Albert Road 613, Fraserburg Road 555, Luttig 602, Letjesbosch 671, Beaufort-West 848 m.[3])

Man ersieht daraus, daß die beiden Endpunkte, Matjesfontein und Beaufort-West, ungefähr in gleicher Höhe liegen, daß sich aber zwischen ihnen die Oberfläche einige Male um mehrere 100 m senkt und hebt und im Maximum einen Niveauunterschied von 430 m aufweist. Da das südliche Grenzgebirge eine Kammhöhe von rund 1500 m hat, so liegt der Hauptteil der Gouph etwa 900 m niedriger als die Umwallung, bildet also einen gewaltigen Kessel, dessen Boden von zahlreichen Flußläufen durchfurcht und mit felsigen Hügeln oder selbst Bergen besetzt ist.

---

[1]) Siehe Fig. 92 u. 78.

[2]) Siehe Taf. XIV.

[3]) Diese Zahlen beziehen sich auf die Seehöhe des Schienengeleises beim Bahnhofsamt und sind daher von denen der Metereol. Stationen meistens etwas verschieden.

Der westlichste Zipfel heißt die Mordenaars Karroo, der übrige Teil aber ist die Gouph. Sie unterscheidet sich von der Ost-Karroo durch die eben geschilderte Mannigfaltigkeit der Oberfläche, einen geringeren Regenfall und das Verschieben der Hauptregenzeit in den Herbst.

Im Westen etwa bis Laingsburg reichend, geht die Gouph im Osten allmählich in die Karroo von Aberdeen und Willowmore über, sodaß das gesamte Entwässerungsgebiet des Gamka und seiner Nebenflüsse dazu gehört; außerdem aber noch das Trakagebiet bis dahin, wo dieser Fluß die Zwartebergen in der Toverwater-Poort durchbricht.

Aus der oben gegebenen Tabelle des Regenfalles ersieht man, daß der Durchschnitt für die nicht in der Nähe der Grenzgebirge gelegenen Orte nur etwa 150 mm beträgt, und daß das Minimum im Herzen der Gouph bis auf 81 mm fällt. Was sind aber 81 mm Niederschläge in ausgedörrtem, von der Sonne durchglühtem Gelände, wenn noch dazu bei jedem stärkeren Regen der größere Teil des Wassers binnen weniger Stunden in die Flußbetten eilt und dort mit starkem Gefälle reißend schnell dem Meere zuströmt.

Hier haben wir die Wüste, oder wenigstens Landstriche, welche [im innern Kaplande] noch am meisten wüstenartige Vegetation besitzen. Von einer eigentlichen Wüste kann man nicht sprechen: denn infolge der Nähe hoher Gebirge im Norden wie im Süden gibt es zahlreiche Quellen, und in den Flußbetten halten sich selbst in den trockensten Jahren große Wassermengen, besonders wo felsige Querriegel unterirdische Talsperren bilden. Wer einmal in den Orangen-Hainen von Prince-Albert oder Beaufort-West war, wo oft an einem Baume viele Tausende der goldigen Früchte hängen, wer in der Zoutkloof bei Laingsburg die kilometerlangen Quittenhecken gesehen hat, dicht beladen mit Früchten, welche bis zu 500 g das Stück wiegen und wer sich an einem Januartage nach vielstündiger Reise in der heißen, zitternden Luft in den Gärten von Grootfontein an Feigen gelabt hat, welche in schier unbegrenzter Zahl an Bäumen saßen, die von keinem heimischen Obstbaume an Größe übertroffen werden — ja, wer auch nur die Tausende und Abertausende von wohlgenährten Schafen an sich vorüberziehen sah, der kann nicht recht an die allgemeine Wüstennatur des Landes glauben.

Freilich ist das Gedeihen dieser Gärten und selbst der Herden erst durch menschliche Voraussicht möglich geworden. Wo nicht durch Stauanlagen oder Bohrbrunnen dafür gesorgt wird, daß auch in den Jahren der Dürre genügend Wasser zur Verfügung steht, da können weder die eingeführten Pflanzen noch die Tiere bestehen.

Aber es ist nicht nur die geringe Regenmenge, sondern auch die hohe Sommertemperatur, welche an die Gewächse die höchsten Anforderungen stellt. Auf drei Seiten von hohen Bergen umgeben, auf der vierten in die gleich heiße aber ebnere Ost-Karroo übergehend, bildet die Gouph eine tiefe Mulde, darin das Gestein von der nur selten durch Wolken verhüllten Sonne so weit erhitzt wird, daß man es kaum mit der Hand berühren kann und ein auf den Boden gelegtes Thermometer schnell auf 60° ansteigt.

Zwar liegen aus der Karroo keine regelmäßigen Beobachtungen über Bodentemperaturen vor, aber in Kimberley sind solche ausgeführt worden, und die nebenstehende Tabelle gibt uns wertvolle Auskunft über diesen Punkt.

In der wohl 500 m niedriger gelegenen Karroo muß sich die Luft in der Nähe der Erdoberfläche, also in denjenigen Schichten, welche die Pflanzen umgeben, noch stärker erhitzen, sodaß Lufttemperaturen von 45° nicht selten sind. Erhebt sich gegen Mittag der von den

hohen Randgebirgen kommende Wind, so weht er einem wie ein glühender Odem ins Gesicht, und dennoch freut man sich desselben, denn infolge der gesteigerten Verdunstung bringt auch die heiße Luft dem Körper Kühlung.

Anders sind die Pflanzen gestellt. Für sie ist die ausdörrende Wirkung des Windes doppelt verhängnisvoll, denn ihnen kommt es nicht auf Kühlung sondern auf möglichste Beschränkung des Wasserverlustes an. Hier finden wir denn auch nur solche Pflanzenformen, welche in der verschiedensten Weise diesen extremen Verhältnissen angepaßt und so eingerichtet sind, daß sie den Verlust entweder auf ganz geringe Mengen herabzudrücken vermögen oder, wie die Vegetation der Flußufer, das abgegebene Wasser beständig aus den tieferen Bodenschichten ersetzen können.

Maximaltemperaturen der Luft und des Bodens in Kimberley. 1901.
Die Thermometerkugel war 25 mm tief in den Boden versenkt. Nach SUTTON.

	Luft		Boden			Luft		Boden	
	Mittleres Maximum	Absolutes Maximum	Mittleres Maximum	Absolutes Maximum		Mittleres Maximum	Absolutes Maximum	Mittleres Maximum	Absolutes Maximum
Januar	34,0	37,5	48,9	58,7	August	24,7	30,9	34,2	40,8
Februar	32,8	39,7	43,5	51,2	September	24,5	33,3	33,2	40,0
März	28,6	34,4	35,6	43,9	Oktober	28,3	34,4	38,5	49,3
April	26,4	30,0	33,2	36,2	November	33,0	40,0	49,4	57,4
Mai	21,9	26,4	28,6	32,3	Dezember	35,1	38,9	46,0	52,6
Juni	19,5	22,2	25,6	28,3	Jahr	27,4	40,0	36,9	58,7
Juli	19,6	25,6	26,3	28,7					

Der Name „Gouph“ entstammt der Hottentottensprache und bedeutet „leer, kahl, nichts“. Er ist so bezeichnend für dieses Land, daß jeder Reisende, welcher es betreten hat, diesen Eindruck in ähnlichen Worten schildert. Zu THUNBERG's Zeit, welcher diese Gegenden im Jahre 1773 zum ersten Male wissenschaftlich erforschte, waren sie noch ohne Ansiedler, und selbst die Buschmänner suchten sie nur für ein oder zwei Monate im Jahre auf, wenn nach den Regen des Herbstes Feld und Strauch mit jungem Grün bedeckt waren und den Antilopen- und Straußenherden reichliche Nahrung boten.

Aber auch heute noch erscheint das Land überall dort, wo menschliche Tätigkeit keine Veränderung hervorgebracht hat, häufig vegetationslos oder doch nur solche Vegetation tragend, welche weder Tieren noch Menschen den dauernden Aufenthalt darin möglich machen könnte.

§ 2. Gebüsche und Zwergsträucher.

Ueberall in der Gouph umgeben uns kahle Hügel, nur aus Fels und Stein bestehend oder weite Flächen, anscheinend nichts als Lehm und Geröll. Auf kilometerlangen Strecken sehen wir den lehmfarbenen Boden oder braunen, von Wind und Wetter geglätteten Steinschotter und Fels. Bei genauerem Suchen findet man freilich auch hier noch einige Pflanzen, aber was für Gewächse sind das!

Zwergige Sträuchlein, oder vielmehr Gerippen ähnliche holzige Gebilde, grau oder

braun wie das Gestein. Die einen wie aufrecht gestellte, abgenutzte Besen, die anderen sparrig und ohne feineres Gezweige, alle anscheinend tot, vertrocknet oder verbrannt. Einer der am häufigsten vorkommenden Büsche dieser Art ist *Rhigozum trichotomum*,[1]) das wohl 11 Monate des Jahres hindurch diesen abgestorbenen Eindruck macht, im Winter aber, auch wenn es noch nicht geregnet hat, sich plötzlich mit einer Fülle großer, leuchtend gelber Blüten bedeckt. Der sparrige Typus ist besonders durch *Lycium arenicolum* und einige andere *Lycium*-Arten vertreten. Knorrige, 2—5 cm dicke Stämmchen besitzen die verschiedenen karroiden Pelargonien[2]) wie *P. carnosum*, *P. crithmifolium* und das meterhohe Büsche bildende *P. munitum*, welches dicht mit den alten sparrigen Inflorescenzen bedeckt ist und so sein spärliches Laub in einem Gewirre von Dornen verbirgt. Hier finden wir auch das eigenartige *Sarcocaulon Burmanni*, das seine Blattstiele in spitze Dornen verwandelt und seinen Stamm durch eine mit Wachs und Harz getränkte Rinde schützt. Im Frühling freilich bedeckt sich dieser dornige Strunk für einige Tage oder Wochen mit großen, weißen Blüten, während die Blättchen ausdauernder sind.

Fig. 79.

Lycium roridum Miers.

Noch viele andere starre Gesellen gibt es hier, z. B. *Zygophyllum*-Arten, *Astephanus Massoni*, *Hermannia desertorum*, *Dicoma diacanthoides* und andere stachlige Kompositen. Alle sparrig, struppig oder gestutzt und in solcher Entfernung voneinander, daß oft nicht der hundertste Teil der Bodenfläche von ihnen eingenommen ist, so daß sie dastehen auf der weiten Ebene oder den steinigen Hügeln wie die Ueberbleibsel einer untergegangenen Pflanzenwelt. Keine Spur von Grün: auch die spärlichen Blättchen sind mißfarbig wie das Holz. Braun sind Gestein und Geröll; gelb oder rötlich der Boden; grau, gelb oder bräunlich die starren Büsche. — Braun ist die Farbe der Karroo.

[1]) Siehe Fig. 78. [2]) Siehe Fig. 125, 135, 136, 137.

Ein Gewächs jedoch ist grün, wenn dies auch nicht durch das Laub bedingt wird. Das ist *Carissa Arduina*,[1]) dessen Büsche eigentlich nur ein Gewirre von zoll- bis fingerlangen, scharf gespitzten Dornen sind. Jeder Trieb endigt, dichotom verzweigt, in mehrere Paare solcher Spitzen, und tragen diese Zweige auch nur wenige oder gar keine Blätter, so bewirken sie dennoch die Assimilation, denn sie selbst sind frisch grün. Durch diese Farbe hebt sich ein solcher *Carissa*-Strauch von seiner Umgebung lebhaft ab, ganz besonders aber dann, wenn er mit den weißen, wie Jasmin duftenden Blütendolden reichlich geschmückt ist, oder zahlreiche, leuchtend rote Früchte trägt. Häufig sind diese Büsche auch von einer kleinblättrigen Mistel *(Viscum rotundifolium)* besiedelt, deren rote Beeren im Winter reifen und so dicht stehen, daß man den Schmarotzer schon von weitem erkennen kann.

Fig. 80.

Galenia africana L.

Unter den Halb- und Zwergsträuchern gibt es mehrere Arten von besonderer Wichtigkeit für das Land, da sie die hauptsächlichste Nahrung der Schafe und Ziegen bilden. Das sind *Pentzia virgata*, *Walafrida geniculata* und *Galenia africana*. Der wichtigste unter ihnen ist die *Pentzia*, welche in der Gouph allerdings nicht so massenhaft auftritt und so vorherrschend den Charakter des Veldes bedingt wie auf den oberen Hochebenen oder im Osten.

Wird auch der Schafbusch, so heißt die *Pentzia* bei den Kolonisten, hier meist nur handhoch, so erzeugen die Sträuchlein dennoch zahlreiche Blütentriebe, welche von den Schafen gern verzehrt werden und so nahrhaft sind, daß eine gut mit *Pentzia* bestandene Farm viel mehr Schafe zu ernähren vermag, als eine, auf welcher diese Pflanze durch andere Gewächse zurückgedrängt ist. Wer zum ersten Male eine „Pentziaweide" sieht, würde meinen, daß in solchem Gelände überhaupt kein Leben möglich wäre, bis er dann die Herden bei der Arbeit findet.

Gleich häufig, ja an vielen Stellen so massenhaft, daß man von einer eigenen *Galenia*-Subformation[2]) sprechen könnte, tritt die an Größe bedeutendere *Galenia africana* auf, welche durch ihre gelblich grüne Farbe schon von weitem leicht kenntlich ist. Anscheinend ohne besondere Anpassungsmittel, ohne besonders tief gehende Wurzeln, fleischige Organe oder Haarbekleidung, liefern ihre dürren Blättchen und dünnen Zweiglein in der Zeit der Trockenheit Ziegen und Schafen eine notdürftige Nahrung.

[1]) Siehe Taf. XVI.
[2]) Siehe Fig. 113.

Ebenso nützlich, wenn auch seltener, ist *Walafrida geniculata*,[1]) von den Kolonisten Aarbosje genannt, da sie anscheinend nur an Stellen vorkommt, welche unterirdisches Wasser beherbergen, das in Spalten aufsteigt und ihre Wurzeln nährt.

Von anderen häufigeren Zwergsträuchern wären zu erwähnen *Diplopappus filifolius*, dessen Laub, wenn es in der Not gefressen wird, die Schafe vergiftet; *Chrysocoma tenuifolia*, welche der *Pentzia* ähnlich aber nutzlos ist, und *Relhania genistifolia*. Hier und da treten wieder andere Arten häufiger auf, aber allen ist der Zwergwuchs eigen und die in den Artnamen so oft angedeutete Winzigkeit des Laubes, sodaß das Vegetationsbild im großen und ganzen das gleiche bleibt.

Ein eigentümliches Gewächs ist *Hibiscus urens*, dessen Stauden oft quadratmetergroße Flächen mit ihren niederliegenden Trieben bedecken und einer Cucurbitacee so ähnlich sehen, daß schon Burchell erwähnt, wie überrascht er war, als er die roten Blüten eines *Hibiscus* daran fand. Hier hat ein dichter Filz von Sternhaaren den Schutz gegen übermäßige Transpiration übernommen, augenscheinlich in sehr wirksamer Weise, denn die Pflanze gedeiht auf den ödesten Flächen und blüht mitten im Sommer.

Fig. 81.

***Hibiscus urens* L.**
Breitet sich wie eine Kürbispflanze auf dem Boden aus.

§ 3. Die Succulenten.

A. Die Blattsucculenten.

Mesembrianthema.

Unter den Succulenten steht die Gattung *Mesembrianthemum* obenan. Wenn auch in den Florenwerken leider bei den meisten ihrer Arten die Herkunft nicht genauer bezeichnet, ja häufig nur als Südafrika angegeben ist, so kann man wohl drei Viertel derselben der Karroo

[1]) Besser bekannt als *Selago leptostachya* E. Mey.

im weiteren Sinne zuschreiben. Das dürfte mehrere Hundert ergeben, also eine Zahl, welche größer ist als die aller anderen hier vorkommenden Succulenten zusammen genommen.

Da in der Gattung *Mesembrianthemum* die Arten sich nicht vorzugsweise durch die Blüten, wie die Eriken, unterscheiden, sondern in den meisten Fällen durch die Blätter und den allgemeinen Habitus, so ergibt sich für die Pflanzendecke als solche, soweit sie durch diese Gattung gebildet wird, eine ganz erstaunliche Mannigfaltigkeit der Formen. Von Arten, welche kaum die Größe einer Erbse erreichen bis zu Büschen, welche kubikmetergroße Räume erfüllen, finden sich alle Uebergänge. Das gleiche Verhältnis besteht in bezug auf die Häufigkeit der Arten, denn während einige nur an vereinzelten Standorten in geringer Zahl gefunden worden sind, bedecken andere in Millionen von Stauden weite Räume.

Eine der am weitesten verbreiteten Arten ist *Mesembrianthemum spinosum*,[1]) das etwa fußhohe Sträuchlein bildet und zur Zeit der Blüte, im September und Oktober, der Landschaft auf weiten Strecken eine rötliche Farbe verleiht. Schon Burchell erwähnt seine Häufigkeit von anderen Teilen des Gebietes, nämlich in der Bokkeveldkarroo, aber auch in der Gouph, ja selbst auf den nördlich davon gelegenen karroiden Hochebenen, ist es vielfach das vorherrschende Gewächs. In anderen Distrikten, wie z. B. auf den Ebenen nördlich von De Aar, übernimmt *M. geniculiflorum* die gleiche Rolle, während in der nordwestlichen Karroo oder bei Van Rhynsdorp wieder andere Arten, wie *M. spectabile* oder *M. conspicuum* ganze Abhänge mit ihren meterhohen Büschen so dicht bedecken, daß im Frühling auf weiten Strecken wirklich nichts anderes als das Gestein und ihre rötlich leuchtenden Blüten zu sehen sind. Die Masse der Blüten ist manchmal so groß, daß sie die Luft über den Abhängen mit purpurnem Lichte erfüllen und alle Felsen und Pflanzen der gegenüberliegenden Halden mit gleichem Scheine überziehen.

Die Mannigfaltigkeit der Formen in dieser Gattung ist fast unbegrenzt und ihre Anpassungsfähigkeit an die Umgebung wunderbar. Wo nichts als Erde oder Steingeröll zu sein scheint, leben oft viele dieser, Gewächsen kaum ähnliche Gebilde. Außer der gewöhnlichen, auch in den anderen Gebieten häufig vorkommenden Form der verzweigten Halbsträucher mit gegenständigen, fleischigen Blättern haben sich hier die sonderbarsten Gestalten entwickelt.

Die einen haben nur ihre Achsen verkürzt und dadurch eine einzige Rosette oder eine Gruppe von Rosetten erzeugt, wodurch fleischige Polster von der Form des *M. calamiforme*[2]) oder *M. felinum* entstehen. Andere halten ihre Haupttriebe ganz im Boden und erzeugen nur je zwei Blätter an den Seitentrieben, mit denen sie gerade die Erdoberfläche durchbrechen. Da diese Blättchen mehr oder weniger gerundet sind, so findet man den Boden mit Gruppen fleischiger Doppelscheiben bedeckt. Man könnte eine solche flache Masse fast mit einem fleischig gewordenen Moosrasen vergleichen. Einige haben ihren Bau noch weiter vereinfacht und erzeugen überhaupt nur zwei Blätter in jedem Jahr, welche sich während der Regenzeit entwickeln und zugleich mit Reservestoffen und Wasser füllen. Von walziger oder cylindrischer, kugliger oder eckiger Gestalt, ragen sie häufig kaum über die Oberfläche empor und gleichen oft in

[1]) Siehe Fig. 105; Taf. XVII und Karte 8.
[2]) Siehe Fig. 82 und 92.

Struktur und Farbe dem Boden oder Gestein. Man betrachte die Abbildung von *M. Bolusii*. Die beiden Blätter sind rauh und runzlig wie die Oberfläche der Felsen, sie sind bräunlich grau und den umgebenden Gesteinsbrocken täuschend ähnlich. Muß man da nicht von Schutzfärbung sprechen, wie man das bei vielen Tieren, z. B. den in diesen Gegenden häufigen Orthopteren ohne weiteres tut! Diese Feldheuschrecken sowohl wie mehrere *Mesembrianthemum*-Arten sind ihrer Umgebung so ähnlich, daß Reisende in ihrer Schilderung des Landes, um das zum Ausdruck zu bringen, von „blühenden Steinen und springenden Kieseln" gesprochen haben.

Einen ganz eigentümlichen Habitus besitzen die Arten der Sektion Sphaeroidea, bei denen jedes Pflänzchen oder jeder Seitentrieb nur aus zwei kleinen Blättern besteht, die aber so

Fig. 82.

Phot. A. Fuller.

Mesembrianthemum felinum Haw. Nat. Größe.

miteinander verwachsen sind, daß das Ganze wie ein einfaches, fleischiges Gebilde erscheint und von früheren Botanikern, z. B. Thunberg, auch als Corpusculum beschrieben worden ist. Eine der bekanntesten Arten dieser Gruppe ist *M. truncatellum*. Hat so ein Pflänzchen oder ein Trieb desselben seine volle Größe erreicht, so erscheint zur Blütezeit, also meist im Herbst, auf der Oberseite des fleischigen Körperchens eine kleine Spalte, aus welcher die Knospe hervordringt und sich in einigen Tagen entfaltet. Nach der Blüte schließt sich der Spalt wieder, und das Reifen der Frucht erfolgt im Innern der Pflanze, wo sie genährt und geschützt wird bis sie, wenn der Nährstoffvorrat der schützenden Hülle aufgezehrt ist, diese zerreißt und frei heraustritt. Noch kleiner ist *M. obcordellum*, bei dem die Endfläche der Körperchen kaum $^1/_2$ qcm mißt. Findet man eine größere Gruppe solcher Pflänzchen gerade geschmückt mit den gelblichen Blüten, so läßt sich kaum etwas Zierlicheres denken. Lange dauert jedoch die

Schönheit nicht, denn in wenigen Tagen sind die Blüten verschwunden und es mögen Jahre vergehen, bis einem wieder etwas Aehnliches zu Gesicht kommt.

Es sei übrigens hier darauf aufmerksam gemacht, daß die Vorstellung, die *Mesembrianthemum*-Blüten öffneten sich nur während hellen Sonnenscheines in dieser allgemeinen Form irrig ist. Die meisten Arten freilich öffnen die Blüten am Vormittag und schließen sie einige Stunden vor Sonnenuntergang, sowie bei trübem Wetter. Es gibt aber viele, welche sich anders verhalten. Da ist z. B. die Sektion Bracteata, deren Blüten überhaupt immer ge-

Fig. 83.

Phot. A. Fuller.

Mesembrianthemum Bolusii Hook fil. Nat. Größe.

öffnet bleiben, selbst bei Regenwetter, und zwar ziemlich lange, denn sie dauern unter Umständen 1 bis 2 Wochen. Die Gruppe Noctiflora öffnet die Blüten gerade erst gegen Abend und schließt sie einige Stunden nach Sonnenuntergang. Das gleiche tun *M. dolabriforme*, *M. scapiger*, *M. obconellum* und *M. erminium*, sowie die anderen Arten dieser Sektionen, während *M. nobile* und *M. Bolusii*, sowie einige andere Arten sich zwar auch erst spät am Tage öffnen, aber doch mit Eintritt der Dunkelheit schließen, sodaß sie nur wenige Stunden blühen. Die Mannigfaltigkeit ist eben so groß, daß man mit Leichtigkeit eine Linné'sche Blumenuhr nur aus *Mesembrianthemum*-Arten zusammenstellen könnte: freilich wäre sie nur während einiger Wochen des Jahres zu benutzen.

Augea.

Eine andere Blattsucculente von ähnlichem Habitus ist die zu den Zygophylleen gehörige *Augea capensis*, welche stellenweise, z. B. bei Laingsburg, so häufig ist, daß sie eine eigene Facies bildet. Bleichgrün, fußhoh und etwas niedergedrückt bedecken ihre Büsche den sandigen Boden kilometerweit und bieten während der Dürre den Herden zwar saftige, aber infolge des Salzgehaltes nur kümmerliche und mit Widerwillen genommene Nahrung.

Anacampseros.

Aehnlich in der Form, aber viel kleiner an Gestalt sind mehrere Arten der eigentümlichen Gattung *Anacampseros*, oder vielmehr ihrer Sektion *Telephiastrum*. Die vegetativen Organe der

Fig. 84.

1. ***Anacampseros ustulata*** E. Meyer. [Sekt. *Avonia*.]
Die warzenartigen Bildungen sind Kurztriebe, welche nur winzige Blättchen besitzen, dagegen dicht mit schuppenförmigen Nebenblättern bedeckt sind. Nat. Größe. Vgl. Fig. 123, 3.

2. ***A. Telephiastrum*** DC. Nat. Größe.

beiden Sektionen dieser Gattung sind so grundverschieden, daß man die Zusammengehörigkeit erst entdeckt, wenn man die Blüten sieht; das ist jedoch nicht leicht, denn die beiden häufigeren Arten der Sektion *Avonia*, nämlich *A. papyracea* und *A. ustulata*, gelten als völlig kleistogam; die Blüten sollen niemals zwischen den Stipeln hervorkommen. Mir selbst ist es allerdings auch noch nicht geglückt, sie zu sehen, trotzdem ich zahlreiche Exemplare von *A. papyracea* jahrelang beobachtet habe und häufig Früchte daran fand. Von dem Vorsteher des Botanischen Gartens in Kapstadt ist aber das Aufblühen einmal bemerkt worden. Ueber die interessante Struktur und Funktion der Stipeln wird Näheres in dem Abschnitte über Oekologie mitgeteilt werden.

Hier haben wir es vorerst mit der *Telephiastrum*-Gruppe zu tun, deren fleischige Blätter, Rhizome und Wurzeln so ausgezeichnete Wasserspeicher bilden, daß man aus dem Boden genommene Pflanzen monatelang frei an der Luft liegen lassen kann, ohne daß ihnen das etwas

schadet, wie dies auch bei einer mexikanischen Portulacacee, *Lewisia rediviva*,[1]) der Fall ist. Von den bekannteren Arten dieser Gruppe seien erwähnt *Anacampseros Telephiastrum*, *A. arachnoides* und *A. lanigera*.

Crassulaceen.

Der Gattung *Mesembrianthemum* zunächst an Zahl der Arten kommen die Crassulaceen, besonders die Gattung *Crassula* selbst. Auch hier haben wir alle Größentypen vertreten, von

Fig. 85.

Crassula perfossa Lam.

Fig. 86.

Senecio Cotyledonis DC.

Fig. 87.

Euphorbia decussata E. Meyer.

Arten, welche wie *C. dasiphylla* noch winziger sind als das heimische *Sedum acre*, bis zu den dickstämmigen, wohl 2—$2^1/_2$ m hohen Büschen von *C. portulacea*. Diese Pflanze ist stellen-

[1]) Pax, Engl. Pflanzenfamilien, III, 1 b, p. 60.

weise, z. B. bei Laingsburg, so häufig, daß sie mit ihren dicken Stämmen und den großen weißbereiften, fleischigen Blättern ganze Abhänge[1]) aus der Entfernung weißlich erscheinen läßt. Noch massenhafter tritt *C. perfossa*[2]) auf, zwar kleinblätteriger und niedriger als die vorige,

Fig. 88.

Phot. A. Fuller.

1. ***Crassula pyramidalis*** L.
Nat. Größe.

Phot. A. Fuller.

2. ***C. barbata*** L. fil. Nat. Größe.

aber in Millionen von Büschen im ganzen Karroogebiet zerstreut und in verkümmerter Form selbst an einigen Felsenwänden des Tafelberges zu finden. Mit den weißlichen, meistens rot geränderten Blättern bilden ihre etwa fußhohen Büsche selbst im blütenlosen Zustande einen

[1]) Siehe Taf. XIV, XVI.
[2]) Siehe Fig. 85 u. 96.

Schmuck der öden Felsen- und Schotterfluren dieser Halbwüsten und erhohen im Frühling mit ihren dichtgedrängten Ebensträußen rosenfarbener Blüten die allgemeine Blumenprachtbei.

Zahlreiche kleinere *Crassula*-Arten fallen weniger durch ihre Masse, als die ganz absonderlichen Formen auf, welche sie annehmen und die zum Teil auch in den Namen an-

Fig. 88.

Phot. A. Fuller.

3. ***C. hemisphaerica*** THUNB. Nat. Größe.

Phot. A. Fuller.

4. ***C. columnaris*** L.

Ein in Kapstadt kultiviertes Exemplar. Nat. Größe.

gedeutet sind. Dahin gehören *C. pyramidalis*, *C. columnaris*,[1]) *C. deltoidea*, *C. hemisphaerica*,[1]) *C. pachyphylla* usw. *C. pyramidalis*[1]) bildet kleine, vierkantige Säulen, die selten über 10 cm hoch sind. Erst bei genauerem Zusehen bemerkt man, daß eine solche Säule aus unzähligen gegenständigen Blattpaaren besteht, welche so dicht aneinander gepreßt sind, daß nur ihre Außenkanten sichtbar bleiben. *C. columnaris* ist ähnlich aufgebaut, sollte aber eigentlich glo-

[1]) Siehe Fig. 88 u. 122.

bosa heißen, denn so dicht passen die konkav-konvexen Blätter übereinander, daß das Pflänzchen wie ein rund gewaschener, bräunlicher Kiesel zwischen den Steinen liegt.

Die Lebensfähigkeit dieser Pflanzen sowie die Ausdauer ihrer Blüten ist ganz erstaunlich. Eins dieser kugeligen *Crassula*-Pflänzchen aus der Karroo hatte 2 Monate im Zimmer gelegen

Fig. 89.

Phot. A. Fuller.

Cotyledon reticulata. Nat. Größe.

als sich der Gipfel öffnete und eine dichte Masse von Knospen zum Vorschein kam. An das Fenster gestellt blieben die duftenden Blüten 2 Monate lang frisch, ohne daß die Pflanze einen Tropfen Wasser erhielt. Ein ander Mal wurden Zweige der *C. perfossa*, welche kaum eine Andeutung von Knospen zeigten, im Zimmer aufgehängt, und noch nach 4 Monaten waren die Blüten frisch und duftend und die Blätter kaum angewelkt. Aehnliche Erfahrungen kann man mit Zweigen von *Crassula portulacca* und vielen der kleineren Arten machen.

Die Aloinen.

Zu den Blattsucculenten im engeren Sinne gehören auch die Gattung *Aloe* und ihre Verwandten. Es sei aber sogleich der Meinung entgegengetreten, daß die Karroo das Hauptgebiet dieser Gewächse ist. Hier in der Gouph, also dem Teile, welcher die extremste Form der Karroo darstellt, spielen die Aloinen eine untergeordnete Rolle oder fehlen sogar nicht selten ganz: hochstämmige Arten kommen im Westen der Karroo überhaupt nicht vor.[1])

Fig. 90.

Sarcocaulon Patersonii Eckl. et Zeyh. $^1/_2$ nat Größe.

Es ist leider nicht möglich, nach der Flora Capensis die Verbreitung dieser Pflanzen festzustellen. Obgleich der betreffende Band erst 1896 erschienen, ist in der Gattung *Aloe* nur bei der Hälfte der Arten ein Fundort angegeben; die übrigen sind nach kultivierten Exemplaren beschrieben und bloß mit der allgemeinen Angabe „Südafrika" versehen. In den verwandten Gattungen ist das Mißverhältnis noch schlimmer: von 43 *Gasteria*-Arten tragen nur elf eine genauere Ortsbezeichnung und von 64 Haworthien 13, sodaß von 116 Arten dieser drei Gattungen ein Fundort überhaupt nicht bekannt ist, soweit die betreffenden Angaben veröffentlicht sind. Als Beispiel für die Schwierigkeiten, mit welchen man bei der Beurteilung der geographischen Verbreitung der Pflanzen in Südafrika zu kämpfen hat, mag die Tabelle auf Seite 230 dienen.

Es ist allerdings inzwischen noch für manche Art die genauere Heimat aus hiesigen Herbarien nachgewiesen worden und besonders ersprießlich in dieser Richtung haben sich die Kulturen gezeigt, welche hier im Kaplande neuerdings von einigen Liebhabern angelegt worden sind. Trotzdem ist vorläufig die Herkunft der Mehrzahl noch unbekannt. Soviel geht jedoch

[1]) Die Abhänge der Berge ausgenommen. Siehe Seite 214.

aus den wenigen Angaben und vielfachen eigenen Beobachtungen hervor, daß die Gouph arm ist an Aloinen. Im östlichen Teile der Karroo treten sie reichlicher auf.

	Gesamtzahl der Arten (*Flor. cap.* 1896)	Angegeben für die Karroo	Angegeben für die Kalahari	Angegeben für das östliche Gebiet	Angegeben für Orte innerhalb der Grenzen der Kapflora	Ohne genauere Angaben
Aloe	69	5	2	22	5	32
Gasteria	43	—	1	9	1	33
Haworthia	64	4	1	8	—	51

Von den wenigen *Aloe*-Arten der Gouph sind nur drei von allgemeinerer Verbreitung, wenn sie auch für das Landschaftsbild nur selten in Betracht kommen. Die größere derselben,

Fig. 91.

Acanthopsis carduifolia Schinz. Nat. Größe.

A. microstigma,[1]) findet sich manchmal gesellig, selbst schon bei Worcester und im Hexriver-passe, aber auch bei Matjesfontein und Laingsburg, wo sie nicht nur durch die im Winter

[1]) Siehe Fig. 93.

erscheinenden Blütentrauben, sondern auch durch die schön gefleckten Blätter einen Schmuck der sonst kahlen Felsen bildet. Weiter verbreitet ist die viel kleinere *A. variegata*,[1]) welche, meist nur 4—5 cm hoch, manchmal faustgroße Pflanzen bildet und auf Felsen sowohl wie im Sande zu gedeihen scheint. Ihre dicken Blätter, weiß und grün gefleckt und wie aus Horn geschnitzt, haben eine kaum zu übertreffende Lebenskraft; man kann eine solche Pflanze jahrelang in freier Luft hängend aufbewahren ohne daß sie abstirbt. Dies hat ihr den kolonialen Namen „Kannietdood" verschafft. Die dritte Art dieser Gruppe mit grundständigen Rosetten ist *A. longistyla*, deren Blätter mit langen, weißen Zähnen besetzt sind.

Fig. 92.

Succulentensteppe bei Prince Albert Road.
Mesembrianthemum calamiforme L.

Hier und da, besonders in den östlichen Grenzgebieten der Gouph, erscheint eine großblätterige Art, nämlich *A. striata*, deren ebenfalls stammlose Stauden wohl $^2/_3$—$^3/_4$ m lange, völlig unbewehrte, aber prächtig lauch- und rötlich-grün gefärbte Blätter tragen und im Frühling mächtige Sträuße korallenroter Blüten erzeugen.

Von den verwandten Gattungen sind nur einige Arten hier zu finden, z. B. *Haworthia margaritifera*, *Gasteria disticha* und *Apicra deltoidea*. Letztere ist eine der starrsten Monocotylen des Landes, denn die Blätter sind so hart und scharf, daß man sie in Holz eindrücken kann, ohne sie zu beschädigen.

[1]) Siehe Fig. 124.

B. Die Stammsucculenten.

Cotyledon.

Die Gattung *Cotyledon* bildet den Uebergang zu den Stammsucculenten: während einige nur dickfleischige Blätter haben wie die meisten Crassula-Arten, ist bei anderen auch der Stamm[1]) zum Wasserspeicher geworden. Nach der Lebensdauer der Blätter kann man zwei ökologische Gruppen bilden, nämlich immer belaubte und laubabwerfende Arten. Von beiden gibt es zahlreiche Vertreter auch in anderen Karroogebieten: die größte aller Crassulaceen mit kurz-

Fig. 93.

Aloe microstigma Salm Dyck.
Bei Laingsburg. Juli.

lebigen Blättern, *Cotyledon fascicularis*,[2]) kommt jedoch in der eigentlichen Gouph kaum vor. Die größte Art mit ausdauerndem Laube ist *C. orbiculata*, deren weiß bereifte Blätter wohl 10 cm lang und halb so breit sind, und deren Stauden unter Umständen meterhoch werden. Man muß sich wundern, daß so stattliche Gewächse, welche auch monatelang schöne Blüten tragen, nur selten als Zierpflanzen in hiesigen Gärten verwendet werden.

[1]) Das gleiche ist bei mehreren *Crassula*-Arten der Fall, z. B. *C. portulacea*. Es sind eben alle Uebergänge vorhanden.
[2]) Siehe Taf. XVI u. Fig. 107.

Als Typus der sommerkahlen Arten sei *C. cacalioides* erwähnt, welche besonders im Südwesten zusammen mit *Crassula perfossa*, *Mesembrianthemum spinosum* und *Pentzia virgata* eine der Leitpflanzen der Karroo ist. Der fleischige, nur wenige dicke Zweige tragende Stamm, welcher selten über $^1/_2$ m hoch wird, treibt im Herbste, auch wenn die Regen sich verspätet haben sollten, an jedem Zweigende ein Büschel walziger, etwa fingerlanger Blätter. Im Sommer vertrocknen diese, und im Dezember erscheinen die langen Rispen gelblicher Glockenblüten. Da die Blattbasen stehen bleiben, so ist der Stamm mit zahlreichen zylindrischen Höckern besetzt, und die Pflanze ist also auch im blattlosen Zustande leicht an ihrem eigentümlichen Habitus zu erkennen (Fig. 94). Weniger häufig ist die ähnliche aber kleinere *C. ventricosa*.

Ein merkwürdiges Aussehen, das allerdings auf andere Weise zustande kommt, hat die zur gleichen Gruppe gehörige *C. reticulata*. Hier trägt der geschwollene, aber höchstens 20 cm hohe Stamm auch nur im Winter eine Krone dickfleischiger Blätter, doch sind sie ganz verborgen in dem Gewirre der verholzten Inflorescenzen, welche an der Pflanze stehen bleiben und deren Masse also von Jahr zu Jahr größer wird. Zum Sommer hin fallen die Blätter ab, und die neuen Blütenstände erscheinen auch hier erst, wenn die Pflanzen blattlos geworden sind. Wenn dann die Blüten geschwunden und die Fruchtkapseln vom Winde verweht sind, bleibt nur der dicke Stamm mit seiner dornigen Krone übrig und überdauert so den heißesten Teil des Jahres, bis die Herbstregen ihn zu neuem Leben erwecken.

Euphorbia.

Eine andere Gruppe von Stammsucculenten bilden die Euphorbien, von denen *E. mauritanica*, *E. stellaespina* und *E. cuopla* die größeren und häufigeren Arten sind und als Vertreter dreier eigentümlicher Typen hier besprochen werden mögen.

Euphorbia mauritanica, aus der Sektion Tirucalli, bildet mit ihren rutenförmigen, meistens blattlosen Sprossen, welche zu Hunderten dicht aneinander gedrängt stehen, halbkugelige, 1—$1^1/_2$ m hohe Büsche und ist stellenweise so häufig, daß, wollte man die Formationen weiter gliedern, eine Subformation nach ihr zu benennen wäre. Ganze Abhänge scheinen manchmal kein anderes Gewächs zu tragen und verraten diese Vegetation schon von weitem durch ihre apfelgrüne oder selbst gelbliche Farbe.

Anders sieht *Euphorbia stellaespina* aus, deren Stauden aus aufrechten, armstarken Stämmen bestehen, welche dicht mit sternförmigen Dornen bewehrt sind und nur während einiger Wochen an der Spitze winzige Blättchen tragen. Sie ist ein typischer Vertreter der Kaktusform und gleicht manchen Cereusarten so sehr, daß viele Reisende sie dafür gehalten und in ihren Schilderungen als solche erwähnt haben, gerade wie dies mit einigen östlicheren Arten, z. B. *E. cereiformis*, *polygona* und *virosa*, vielfach geschehen ist.

Eine andere Wuchsform hat *E. hystrix*,[1]) deren reich verzweigte Stauden aus zahlreichen, dicht aneinander gedrängten Aesten bestehen und so eine halbkugelige, von zahllosen weißen Dornen starrende Masse bilden, welche, einem Stachelschweine nicht unähnlich, auf oder zwischen den Felsen liegt. Die ähnlich geformte *E. cuopla*[2]) wird noch größer, wohl bis $^2/_3$ m hoch, und trägt rötliche, gleich gefährliche Dornen, während *E. multiceps*[3]) viel kleiner und nur von

[1]) Siehe Fig. 114. [2]) Siehe Fig. 105.
[3]) Siehe Fig. 102.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

stumpf endenden Blütenstielen bedeckt ist. *E. hystrix* bildet in jedem Winter einen Schopf kurzlebiger Blätter, *E. mauritanica* trägt deren zuweilen an den Sproßenden, die anderen Arten aber sind so gut wie blattlos.

Die Stapelien.

Wenig verschieden voneinander in der äußeren Form, dagegen um so mannigfaltiger in der Gestalt und Größe der Blüten sind die zahlreichen Arten der Stapelieae: während

Fig. 94.

Euphorbia mauritanica L.

Rechts ein kleines Exemplar von *Cotyledon cacalioides* L., daneben *Albuca altissima* DRYAND.

z. B. die Blüten von *Caralluma dependens* kaum einen Durchmesser von 5 mm erreichen, sind die von *Stapelia gigantea* 20 cm groß. Für die Gattung *Stapelia* im engeren Sinne, die auf das südliche Afrika wenn auch nicht auf die Karroo beschränkt ist, gibt SCHUMANN[1]) die Zahl der Arten auf 80 an. Das war im Jahre 1895: seitdem sind infolge des Interesses einiger Sammler, welche sie hier kultivieren, eine ganz erstaunliche Zahl neuer Arten dieser Gattung sowohl wie von *Caralluma*, *Hearnia*,[2]) *Duvalia* usw. aufgefunden worden, und zweifellos harren noch andere der Entdeckung. Trotz der großen Zahl von Arten ist der vegetative Aufbau so einfach, daß

[1]) Engl. Pflanzenfamilien, IV. 2, p. 279.
[2]) Nicht *Huernia* fide SCHUMANN.

sich nur wenige im blütenlosen Zustande erkennen lassen und daß selbst ein Kenner, welcher sie jahrelang unter Augen gehabt hat, bei Auffindung neuer Exemplare warten muß, bis diese in seinen Kulturen blühen. Für das Vegetationsbild handelt es sich daher nur um wenige Formen.

Die größte südafrikanische Art ist *Trichocaulon piliferum*, welche, einem kleinen *Cereus* äußerst ähnlich, Stauden von 20—30 cm Höhe bildet. Sie ist jetzt selbst in ihrer engeren Heimat, der Gouph, etwas seltener geworden, da die Eingeborenen die jungen Pflanzen als durststillende Speise verzehren.[1]) Sieht man diese fleischigen Stauden auf den kahlen, von der

Fig. 95.

Stapelia Pillansii N. E. Br.
Dahinter einige Büsche von *Galenia africana* L. Bei Laingsburg.

Sonne durchglühten Felsen und findet, daß sie nur kurze Faserwurzeln haben, so muß einem ihr Bestehen auf solchem Boden, der doch mitunter ein ganzes Jahr lang so gut wie keinen Regen empfängt, erstaunlich scheinen. Von gleichem Umfang, wenn auch nicht ganz so hoch ist *Hoodia Gordoni*,[2]) während keine Art der anderen Gattungen eine ähnliche Höhe und Dicke der Stämme erreicht; einige verzweigen sich seitlich zu Klumpen mit einem Durchmesser von 20—30 cm und ein Riesenexemplar von *Caralluma ramosa*,[3]) das vor einigen Jahren bei Laingsburg gefunden wurde, war sogar doppelt so groß und wog über 10 kg. Die Höhe der anderen

[1]) Siehe Fig. 96. Die Buschmänner nennen die Pflanze „Nguap", doch umfaßt dieser Name noch mehrere andere Arten.
[2]) Siehe Fig. 127 b.
[3]) Siehe Taf. XIV.

Arten, selbst der stärkeren, wie *Stapelia grandiflora*[1]) und *Caralluma armata*, geht kaum über 15 cm hinaus, und selbst größere Stauden kann man noch mit beiden Händen umspannen.

Fig. 96.

Trichocaulon piliferum N. E. Br.

Die eßbare Nguap. $^1/_{10}$ nat. Größe. Rechts im Vordergrunde *Crassula perfossa* Lam. Bei Laingsburg.

Die meisten sind niedriger und kleiner, einige sogar zierlich, wie *Huernia Pillansii* von Matjesfontein und *Stapelia olivacea* von De Aar.

Kompositen.

Zu den Stammsucculenten von geringer Größe gehören einige Kompositen, besonders *Kleinia*- und *Senecio*-Arten. Als bekanntestes Beispiel der Kleinien sei die auch in Europa viel-

[1]) Siehe Fig. 127.

fach kultivierte *K. articulata*[1]) erwähnt, die, gegliedert wie eine *Opuntia*, am Ende jedes Triebes für kurze Zeit saftige Blätter trägt. Da die Stammglieder eiförmig oder kugelig sind, so rollen sie leicht umher und verbreiten die Art also auch auf vegetativem Wege. Aehnlich verhalten sich mehrere, hauptsächlich durch die Blattform unterscheidende Arten, während andere völlig blattlos sind wie die rutensprossige *Senecio longiflora* und die ebenfalls häufig kultivierte *Kleinia Anteuphorbium*.

§ 4. Pflanzen mit unterirdischen Wasserspeichern.

Den Stammsucculenten am nächsten stehen die Gewächse mit unterirdischen Wasser- und Nährstoffvorräten, welche in geschwollenen Wurzeln, Knollen und Rhizomen aufgespeichert werden. Fast alle Arten der Gattung *Asparagus*, die freilich nicht auf dieses Gebiet beschränkt ist, besitzen entweder Bündel geschwollener Wurzeln von der Form, wenn auch nicht der Größe derjenigen der Dahlien, oder Wurzeln mit kugeligen Anschwellungen ähnlich denen von *Spiraea filipendula*. In beiden Fällen handelt es sich jedoch um Wasserspeicher, denn die Trockensubstanz dieser Gebilde ist sehr gering.

Viel bedeutender ist die Masse der Speicher im Verhältnis zur Größe der Pflanze bei einigen Asclepiadeen, z. B. einigen Arten der Gattung *Fockea*, deren rübenförmige Wurzeln ein Gewicht von mehreren Kilogramm erreichen und von den Eingebornen mit Vorliebe gegessen werden (Kambarroewurzel).[2]) Größer noch sind die von *Pachypodium bispinosum*, wie aus der Abbildung 130 hervorgeht. Findet man einige Triebe desselben aus dem Boden hervorragen und versucht die ganze Pflanze auszugraben oder zwischen den Steinblöcken hervor zu holen, so wird einem bald klar, daß man ein tüchtiges Stück Arbeit unternommen hat. Wo nur einige kaum fingerstarke und oft nicht 20 cm lange Schosse das Vorhandensein der Pflanze anzeigten, findet man, daß eine gewaltige Wurzelmasse im Boden verborgen ist. In einem Falle wog diese 7 kg, während das Gewicht sämtlicher oberirdischer Triebe im frischen Zustande 68 g betrug. Es ist leicht zu verstehen, daß solche Pflanzen jahrelanger Dürre Trotz bieten und dabei regelmäßig grünen und blühen können.

§ 5. Zwiebel- und Knollenpflanzen.

Gering im Vergleich zu der Stellung, welche die Zwiebelgewächse in der eigentlichen Kapflora einnehmen, ist die Zahl der hier vorkommenden Irideen, Liliaceen und Amaryllideen, während die Orchideen so gut wie ganz fehlen. Häufig ist nur die weit verbreitete *Buphane disticha*, deren kopfgroße Zwiebeln hier wie in den anderen karroiden Gebieten zwischen Geröll oder auf Felsen gedeihen und im Winter fächerartig ausgebreitete Blattbüschel tragen. Die anderen Zwiebel- und Knollenpflanzen bieten nichts Bemerkenswertes, da ihre Anpassung an ein trockenes Klima schon oft geschildert worden ist.

[1]) Siehe die Abbildung in Kerner, Pflanzenleben, II, p. 460.

[2]) Siehe Fig. 130. Gelegentlich werden diese Wurzeln auch noch größer. Ein Exemplar, welches ich aus dem Bosjesveld [Robertson-Karroo] erhielt, wog 12 kg, während die oberirdischen Triebe nur bindfadenstark und zusammen noch nicht 1 m lang waren.

§ 6. Die Gräser.

Von noch geringerer Bedeutung als die zwiebeltragenden Monocotylen sind die Gräser, wenn auch eine nicht unbeträchtliche Zahl[1]) von Arten aus dem Gebiete bekannt ist. Meistens treten die Pflanzen so vereinzelt auf, daß man sie leicht übersehen kann. Nur *Aristida obtusa*,[2]) ein auch in Nordafrika verbreitetes Wüstengras, bildet gelegentlich handtellergroße Rasen. Da die Halme selten über 10 oder gar nur 5 cm hoch werden und die Stauden durch größere Flächen kahlen Gesteins voneinander getrennt sind, so ändert dieses Vorkommen nichts an der allgemeinen Grasarmut des Gebietes.

§ 7. Die einjährigen Pflanzen.

Es ist oft hervorgehoben worden, daß die Zahl der einjährigen Gewächse in der Karroo gering sei. Diese Angabe beruht zum Teil auf der Schwierigkeit der Beobachtung, denn viele Arten sind nur in günstigen Jahren häufiger. Da ihre Lebensdauer meist nur wenige Wochen oder Monate umfaßt, so wird nur derjenige Reisende sie sammeln können, welcher sich gerade zur rechten Zeit dort aufhält. Es kommt aber leicht vor, daß infolge der ausbleibenden oder nicht zur rechten Zeit kommenden Regen, mehrere Jahre hintereinander eine volle Entwicklung nicht stattfinden kann. Um so massenhafter erscheinen manche Arten in regenreichen Jahren. Dann kann man weite Flächen bedeckt sehen mit den talergroßen weißen Blüten der *Arctotis stoechadifolia* oder den Ranken der *Citrullus vulgaris*. Die Cucurbitaceen gedeihen in der Karroo eben so gut wie in der Kalahari, und einige kommen auch im Küstengebiete vor, z. B. *Cucumis africanus* und *C. myriocarpus*.

Die einzige südafrikanische *Citrullus*-Art tritt in zwei Formen auf, welche früher als verschiedene Arten beschrieben worden sind. Da sie sich nur durch die Größe und den Geschmack der Früchte unterscheiden, so faßt sie Sonder wohl mit Recht als Varietäten auf. Die großfrüchtige eßbare Form, die „*Tsama*" gedeiht nur in den Grassteppen, besonders in der Kalahari, die bittere aber, deren Früchte selten über 10 cm im Durchmesser haben, ist auch in der Karroo so häufig, daß man Hunderte ihrer Früchte an vertieften Stellen des Geländes, z. B. in den Gräben entlang der Eisenbahn, finden kann, augenscheinlich von Regenfluten zusammengeschwemmt.

Floristisch wäre noch eine Reihe anderer einjähriger Pflanzen von Interesse, wie manche *Helichrysum*-, *Senecio*-, *Sphenogyne*- oder *Conia*-Arten und manche andere Kompositen, physiognomisch sind sie aber ohne Bedeutung.

§ 8. Die Flußtäler.

Wie in der Einleitung erwähnt wurde, stellt die Karroo eine ausgedehnte Vertiefung dar, welche auf allen Seiten von hohen Bergketten oder den Steilrändern von Hochebenen umgeben ist. Von langgestreckter, ovaler Form, mißt sie in westöstlicher Richtung etwa 450 km und

[1]) Siehe Seite 212.
[2]) Siehe Fig. 116.

hat in der Mitte eine Breite von 120 km. Die Sohle dieses Flachkessels, welcher sich nach Süden und Südosten senkt, ist nicht glatt, sondern von zahlreichen Flußbetten durchfurcht. Im mittleren Teile der Karroo haben diese meist flache Ufer, im Süden aber winden sie sich oft zwischen steilen Felswänden dahin, nicht unähnlich dem Rhein in seinem mittleren Laufe, bis sie endlich in großartigen Felsenschluchten die sich 1000—1400 m hoch erhebenden Zwartebergen durchbrechen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die drei Abteilungen der Großen Karroo auch drei verschiedenen Flußsystemen angehören. In der Mordenaars Karroo ist es der Buffelsriver, in der Gouph der Gamka und in der Ostkarroo der obere Gamtoos und der Sundaysriver, welche die Regenfluten der Küste zuführen.

Der Gamka sowohl wie seine am Südrande des Nieuwveldes entspringenden Nebenflüsse führen nur kurze Zeit hindurch offenes Wasser, besitzen aber fast in ihrem ganzen Laufe unterirdische Vorräte, welche hier und da größere Felsenbecken füllen und selbst in der Gouph ziemlich großen Fischen das Gedeihen ermöglichen.

Blickt man von einem der hohen Randgebirge hinunter in die Karroo, so läßt sich der Lauf dieser Flüsse leicht weithin verfolgen: wie dunkle Adern heben sie sich von dem hellbraun oder grau erscheinenden Untergrunde ab. Das ist die Wirkung des Uferwaldes, welcher sie fast überall begleitet. Kommt man von Süden her in die Nähe des Bahnhofes Fraserburg Road, so bemerkt man zur Rechten einen breiten grünen Streifen, der sich um die braunen Hügel windet. Es ist der Gamka mit seinen von Akazien gesäumten Ufern. Hier und da bilden die Bäume zu beiden Seiten beträchtliche Haine, und an flacheren Stellen ist das gesamte Ueberschwemmungsgebiet mit ihnen bestanden. So erreicht das grüne Gehölz zuweilen eine Breite von 1—2 km, wo jedoch das Gelände von der flachen, vielleicht nur 100 m breiten Flußsohle schnell ansteigt, ist der grüne Saum der Ufer auf 20 oder 30 m eingeengt. Hier wie dort ist die Akazie (*A. horrida*)[1]) der vorherrschende Baum und gibt dem Uferwalde seine Farbe. Acht bis zehn, mitunter 15 m hoch, mit Stämmen bis zu $^1/_2$ m im Durchmesser, bildet dieser Baum mit seinem zart gefiederten, frischgrünen Laube den schönsten Schmuck der Karroo. Wo der Baum frei steht, hat er eine wohl gerundete Krone, an den Ufern der Flüsse aber streben seine Zweige nach oben, da ihnen unten niederes Gehölz das Licht streitig macht. In der Karroo ist der Baum an die Wasserläufe gebunden, weiter im Osten jedoch findet er sich auch überall in der Steppe zerstreut. Schnell wachsend besitzt er weiches, leicht vergängliches Holz, sodaß man zwischen den grünenden Bäumen überall zahlreiche abgestorbene und verfallene findet. Außerdem sind die meisten durch die Hand des Menschen verstümmelt. Zu Zeiten der Dürre, wenn Pferde und Rinder oder selbst die Ziegen kaum noch ihr Leben fristen können, sägen die Leute diejenigen Aeste der Akazien ab, welche mit Mistelbüschen besiedelt sind.[1]) Die Mistel (*Viscum rotundifolium*) wird nämlich von den Tieren gern gefressen, und auch das Laub der Akazien ist eine Lieblingsspeise der Ziegen und Schafe. So ändern sich die Anschauungen über Nützlichkeit und Schädlichkeit der Gewächse je nach den Verhältnissen der Umgebung. Hier ist die Mistel wertvoller als der Baum, auf dem sie wächst, da sie die Herden des Kolonisten vom Untergange rettet.

Nächst der Akazie ist die Weide, *Salix capensis*, der häufigste Baum. Da sie nur dort

[1]) Siehe Taf. XV.

Fig. 97.

Rhus viminalis VAHL. In Frucht.

bestehen kann, wo ihre Wurzeln das Grundwasser auch noch zur Zeit der Dürre erreichen, so finden wir sie stets nur am Rande der Flußbetten, freilich nicht in solcher Vollkommenheit wie an den Ufern des Vaal und Garib.

Ungefähr gleich zahlreich wie die Weide und ihr auch im Laube äußerst ähnlich ist der Karreebaum, *Rhus viminalis*,[1]) welcher an günstigen Standorten, wo ihm das ganze Jahr hindurch reichlich Grundwasser zur Verfügung steht und wo er in spaltenreichem Gestein genügenden Halt während der Hochflut des Flusses findet, an Stärke des Stammes die beiden anderen Bäume und an Höhe selbst die größten Akazien übertrifft.

Fig. 98.

Tamarix articulata Vahl.

Fig. 99.

Salsola aphylla L. f. Der Gannastrauch.

Mehr vereinzelt, ab und zu auch kleine Haine bildend, tritt die Tamariske (*T. articulata*)[2]) auf, die durch ihr weißlich graues Schuppenlaub scharf von den anderen Bäumen absticht. Meist als dichter, von Grund aus verzweigter Strauch vorkommend, erreicht sie gelegentlich auch hier wie in der Kalahari die Größe wirklicher Bäume mit einem Stamme von Mannesdicke und einer Höhe von 6—8 m. Die graue Farbe der Büsche rührt von dem Salzüberzuge her,

[1]) Siehe Fig. 97, 101.
[2]) Siehe Fig. 98.

welcher die schuppig anliegenden Blättchen bedeckt und besonders in der Trockenzeit sehr reichlich vorhanden ist. Es ist vermutet worden, daß dieser Salzüberzug vermöge seiner hygroskopischen Eigenschaften der Aufnahme von Luftfeuchtigkeit diene. Diese Annahme kann, wie an anderer Stelle ausgeführt ist,[1]) für die südafrikanische Tamariske nicht zutreffen, da sie an das Vorhandensein von Grundwasser gebunden ist.

Fig. 100.

Ficus cordata THUNB.

Zwischen den Bäumen finden sich auch zahlreiche Sträucher, unter denen besonders der Gannabusch,[2]) *Salsola aphylla*, weit verbreitet ist. Da diese Chenopodiacee wie viele ihrer Verwandten brackischen Boden bevorzugt und durch ihre fleischigen, wenn auch winzigen Blättchen in den Stand gesetzt ist, Perioden der Dürre zu überdauern, so findet sie sich oft gesellig auf alluvialen Flächen, wo andere Gebüsche nicht zu gedeihen vermögen. Der Name „Ganna-Vlakte" (Gannaebene) kommt mehrfach in den Karroogebieten vor. Gut aus-

[1]) Siehe Teil VI, Kap. 5, § 2.
[2]) Siehe Fig. 99 u. 101 und Taf. XV.

gebildet und dann mehrere Meter hoch, trifft man den Strauch nur dort, wo er gegen weidende Tiere geschützt ist, denn zur Zeit der Dürre besitzt kein anderer gleich saftige Triebe: wenn auch der Saft etwas salzig ist, so hält das die hungrigen Schafe und Ziegen nicht ab. Gleich nahrhaft aber weniger salzig sind *S. Zeyheri* und eine oder zwei unbeschriebene Arten von den Ebenen im Norden des Roggeveldes. Sie bilden dort fußhohe Büsche und sind für die Viehzüchter der Distrikte von Carnarvon bis Kenhardt von der größten Wichtigkeit. Die

Fig. 101.

Rhus viminalis VAHL. Der Karreebaum.

Links *Royena pallens* THUNB., im Vordergrunde meterhohe Sträucher von *Salsola aphylla* L. f. Tanquakarroo.

Kolonisten bezeichnen diese Arten nach ihrem Habitus, der allerdings zum größeren Teile durch das Benagen der Tiere herbeigeführt sein dürfte, als Blumenkohlganna, zum Unterschiede von der Brackganna.

Als dritter Halophyt sei der „Salzbusch" erwähnt, *Atriplex Halimus*, welcher der Dürre ebensogut widersteht und noch salzreicheren Boden bewohnt. Auch er bildet eine wertvolle Futterpflanze während der Monate des Wassermangels. In neuerer Zeit hat man, besonders auf den nördlichen karroiden Hochebenen, auch eine australische Art, *A. nummularia*, zu

dem gleichen Zwecke eingeführt und dadurch den Futtervorrat der Herden nicht unbeträchtlich erhöht.

Von anderen Sträuchern sind mehrere *Lycium*-Arten häufiger z. B *L. austrinum*, von Stauden besonders *Gomphocarpus fruticosus* und *Melianthus comosus*. Letzterer kommt oft auf Klippen oder Steininseln mitten in den Flußbetten vor: wird er auch bei einer Flut glatt am Boden abgeschoren, so hat er nachher reichlich Zeit seine meterhohen Triebe zu entwickeln, zu blühen und die Früchte zu reifen.

Gleich häufig, stellenweise sogar viel zahlreicher, sind zwei Einwanderer aus Amerika, *Nicotiana glauca* und *Argemone mexicana*. Ueberall in Südafrika, vom Tafelberge bis zum Sambesi und wahrscheinlich noch darüber hinaus, begegnen einem die bleichgrünen Büsche des Tabakstrauches, und in den Flußbetten der Karroo ist er gelegentlich sogar vorherrschend. Niemand kümmert sich um ihn, denn er stiftet keinen Schaden. Anders ist es mit der *Argemone*, deren stachlige Stauden überall da auftreten, wohin das Flutwasser gelangt und ihre Samen verbreitet. Von den Farmern gefürchtet, da sie gutes Gelände nützlichen Pflanzen streitig macht, vereitelt sie im Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse jede Vorsicht gegen ihr Eindringen, und nur dort, wo ihr die Unterstützung der Regenfluten fehlt, ist es achtsamen Besitzern gelungen ihrer Verbreitung Einhalt zu tun.

Von anderen Pflanzen, welche im Gebüsch der Flußbetten passende Ansiedlungsstellen finden, wären besonders zwei Gräser zu erwähnen, nämlich *Aristida namaquensis* und *A. vestita*, von denen jedoch vom Weidevieh nur soviel übrig gelassen wird, als innerhalb der *Lycium*- und anderer Dornbüsche steckt.

2. Kapitel.

Die Mordenaars- und Bastardkarroo.

Der westliche Teil der Großen Karroo, welcher sich im Norden bis an den Komsberg, im Westen bis an das Kleine Roggeveld erstreckt und somit auch die Gouphberge und den Kouwsberg (1600 m) einschließt, wird von den Kolonisten zu einem Teile Mordenaars Karroo, zum anderen Bastardkarroo genannt. Der letztere Name, welcher besonders auf die südwestliche Ecke angewendet wird, deutet an, daß wir es hier nicht mehr mit reiner Karroovegetation, wie sie uns aus der Gouph bekannt ist, zu tun haben, sondern daß infolge der Nähe verschiedenartiger Gebiete die Pflanzenwelt einen gemischten Charakter trägt.

Von den erwähnten Gebirgen führen nämlich rings umher zahlreiche Wasserläufe zu Tal, welche sich schließlich zum Buffelsriver vereinigen, sodaß man das Ganze auch als das Gebiet des oberen Buffelsriver und seiner Zuflüsse auffassen kann. Da die Berge ihre Regen fast ausschließlich im Winter, die Ebenen aber auch schon etwas Sommerregen empfangen, so sind diese Nebenflüsse selten zu gleicher Zeit trocken, und der Buffelsriver führt daher das ganze Jahr hindurch offenes Wasser, wenigstens in seinem mittleren Laufe bei Laingsburg und auch noch weiter stromab.

Diesen günstigeren Regenverhältnissen entspricht auch die im Vergleich zu der benachbarten Gouph weniger wüstenartige Vegetation. Natürlich gibt es auch hier die meisten der

Typen, welche uns in der Gouph begegnet sind; doch stehen die Gewächse zahlreicher beisammen und lassen nicht soviel kahles Erdreich oder nacktes Gestein zwischen sich frei. Ein typisches Gelände dieser Art ist der Landstrich zwischen Laingsburg und dem Kleinen Roggeveld. Hier sind die steinigen Flächen mit den gleichen starren *Mesembrianthemum*-Büschen, die Abhänge mit den gleichen *Crassula*-, *Cotyledon*-, *Euphorbia*-, *Pelargonium*- und *Lycium*-Arten, die sandigen Ebenen mit *Galenia* und *Salsola* bestanden; aber sie alle sind besser entwickelt als weiter im Nordosten. Außerdem gibt es eine Reihe von Arten, welche in der eigentlichen Gouph gar nicht oder nur verkümmert vorkommen.

Hier findet man ganze Abhänge mit den weithin leuchtenden, weißblättrigen Büschen der mannshohen *Crassula portulacea*[1]) oder Hunderten von dickstämmigen Stauden der *Cotyledon cacalioides*, welche wie bereits erwähnt im Sommer blüht, wenn ihre Blätter längst vertrocknet sind. Selbst unter den blattlosen, rutenförmigen Euphorbien aus der Tirucalli-Gruppe gedeihen hier außer der weit verbreiteten *E. mauritanica* einige andere, wie *E. melanosticta* und die fast daumenstarke *E. Dregeana*; ja, einige Arten aus der Sektion Arthrothamnus sind so saftig, daß ihre ruten- oder peitschenförmigen Sprosse von Ziegen und Schafen gern gefressen werden, weshalb z. B. die Sträucher von *E. decussata*,[2]) wenn sie nicht an unzugänglichen Stellen stehen, nur noch als kugelige, struppige Gebilde vorhanden sind.

Auch unter den kleineren Succulenten gedeihen manche hier besser als in der Gouph, wie z. B. die reizende *Crassula barbata*.[3])

Selbst die Stapelien sind üppiger, und *St. Pillansii*[4]) bedeckt gelegentlich quadratmetergroße Flächen. Eine der auffallendsten Pflanzen ist *Kleinia cana*, deren spindelförmige, daumenlange Blätter mit einem schneeweißen Filze bekleidet sind. Zu Hunderten stehen die 1—2 Fuß hohen Büsche beisammen und verraten sich daher schon von weitem.

Zwischen diese Karrootypen mischt sich auch schon der Rhenosterbusch, und im Frühling blühen *Moraea*-, *Gladiolus*-, *Oxalis*- und *Albuca*-Arten in seinem Schutz; auch fehlen weder die Riesenzwiebeln des *Ornithogalum altissimum* noch die der weiter verbreiteten *Buphane disticha*.

Selbst eine Acanthacee ist bis hierher vorgedrungen, nämlich die starrblättrige *Acanthopsis cardiifolia*,[5]) welche im Frühling zwischen den scharf bewehrten Blattbüscheln schöne blaue Blüten trägt.

Von Farnen erscheinen zwischen Felsen mehrere perennierende aber vergängliches Laub tragende Arten, z. B. *Pellaea auriculata*, *Cheilanthes pteroides* und *Ch. induta*.

Auch in den Flußtälern zeigt sich der Unterschied von der Gouph. Die Akazie ist nicht mehr vorherrschend, zahlreiche Karreebäume, *Royena*-Büsche (*R. pubescens*) und *Zizyphus*-Sträucher (*Z. mucronata*) säumen die Ufer, und zwischen ihnen sind Dickichte von Röhricht (*Phragmites communis*) und mannshohen *Scirpus*-Arten nicht selten.

Wahrscheinlich ist die gleichmäßigere, wenn auch noch höchst spärliche Bewässerung der Grund, daß eine der Feigenarten Südafrikas hier nicht nur vorkommt, sondern auch

[1]) Siehe Tafel XIV.
[2]) Siehe Fig. 87.
[3]) Siehe Fig. 122.
[4]) Siehe Fig. 95.
[5]) Siehe Fig. 91.

zu ganz gewaltigen Bäumen heranwächst. Das ist *Ficus cordata.*[1]) Augenscheinlich gedeiht der Baum nur dort, wo er in Gesteinsspalten hinabdringend noch das Grundwasser erreichen kann. Es ist erstaunlich, wie weit seine Wurzeln zu diesem Zwecke abwärts steigen. An einer Felswand des Gamkatales sah ich einen Baum 17 m über der Sohle des Flusses, und da die größeren Wurzeln hier und da vom Gestein entblößt waren, so konnte ich ihren Verlauf bis hinunter verfolgen. In der Nähe von Van Rhynsdorp steht ein anderer Baum 15 m über dem am Bache entlang führenden Wege, und eine seiner Hauptwurzeln, etwa $^1/_2$ m dick, steigt quer über den Weg in das Flußbett hinab. Augenscheinlich waren auch diese Wurzeln ursprünglich in Gestein gebettet und haben, der in den Spalten aufsteigenden Feuchtigkeit entgegen wachsend, schließlich das Grundwasser erreicht. Im Laufe der Zeiten, während der Baum immer neue Stämme von beträchtlicher Stärke entwickelte, verwitterte das Gestein des Abhanges und legte die Wurzeln bloß. Bei einem anderen Baume auf den Felsen des Buffelstales kann man eine auf ähnliche Weise entblößte Wurzel sehen, welche einer schräg nach unten verlaufenden Felsspalte folgend 7 m vom Stamme noch über 60 cm dick ist, und auf der Farm Van der Byls Kraal in der Nähe des Kleinen Roggeveldes steht ein solcher Riesenbaum, der wegen seiner ungewöhnlichen Größe von den Kolonisten als der „Wunderbaum“[2]) der Gegend bezeichnet wird.

Alle diese Tatsachen beweisen, daß wir uns hier in einem Landstriche befinden, welcher den Charakter der Gouph mit dem der anderen Karroogebiete verbindet. Wenn in der centralen Karroo große Dürre herrscht, ist hier noch reichliche Nahrung für die Herden zu finden, und die Kolonisten der Gouph ziehen dann hierher um Weide für ihre Tiere zu erkaufen.

3. Kapitel.

Die Ostkarroo.

Zu dieser Abteilung würden die Distrikte von Graaff Reinet, Aberdeen, Willowmore und Jansenville gehören; von diesen nimmt ersterer eine eigene Stellung ein, da er zum größeren Teile aus hügeligem oder selbst gebirgigem Gelände besteht, während die anderen vorwiegend von Ebenen gebildet werden. Hieraus ergeben sich bedeutende Unterschiede in den edaphischen und klimatischen Bedingungen der Vegetation.

Der gewaltige, sich nur nach Süden öffnende Bergkessel von Graaff Reinet empfängt nicht nur mehr Regen als die Ebenen von Aberdeen und Jansenville, sondern besitzt auch eine höhere Jahrestemperatur, die überhaupt nur von wenigen anderen Orten Südafrikas übertroffen wird. Wie Bolus[3]) schon hervorgehoben hat, gehören die Abhänge der höheren Berge eigentlich nicht zur Karroo, denn sie tragen eine anders zusammengesetzte Vegetation, welche als eigene Formation behandelt werden sollte. Wir würden also auch in diesem Teile der Karroo vier Formationen zu unterscheiden haben, nämlich:

[1]) Siehe Fig. 100.

[2]) Auch der viel größere Wonderboom am Nordabhange der Magaliesberge bei Pretoria ist diese Art.

[3]) Bolus, Sketch of the flora of S. A. p. 26.

1. Die Ebenen, welche den Karroocharakter am besten zum Ausdruck bringen.
2. Die Hügel und unteren Abhänge der Berge.
3. Die Gebirgsrücken und die oberen Abhänge der Abbruchsränder der angrenzenden Hochebenen.
4. Die Flußtäler.

Letztere gleichen im allgemeinen denen der Westkarroo, nur sind sie hier vielfach von einem Eindringlinge in Besitz genommen, nämlich der *Opuntia Tuna*, einer der ärgsten Landplagen der Karroo.

§ 1. Die Ebenen.

Während der westliche Teil der Großen Karroo so uneben ist, daß die ihn durchschneidende Eisenbahnlinie auf kurzen Strecken um mehrere hundert Meter steigt und fällt, treffen wir hier weite, ausgedehnte Flächen, welche so eben sind, daß das Regenwasser häufig darauf stehen bleibt und die von Graaff Reinet nach dem Süden führende Eisenbahn streckenweise bis auf Entfernungen von 90 km ohne wesentliche Niveauänderungen verläuft. Dazu kommt, daß der Boden dieser Ebenen lockerer und sandiger ist, als der der Gouph und stellenweise sogar die Bildung kleiner Dünen gestattet hat.

Diese Ebenen sind das eigentliche Herrschaftsgebiet der *Pentzia virgata*, welche oft so gesellig auftritt, daß sie für den flüchtigen Beobachter das einzige vorhandene Gewächs zu sein scheint. Früher war das in noch ausgedehnterem Maße der Fall; die gedankenlose Weidewirtschaft aber, welche schon an anderer Stelle besprochen worden ist, hat dies sehr zum Nachteil des Landes geändert.

Ein anderes Zwergsträuchlein, welches sich in dem lockeren Boden gleich der *Pentzia* durch Ausläufer ausbreitet, ist *Lasiocorys capensis*, eine Labiate, welche von den Kolonisten ebenso geschätzt wird wie die erwähnte Komposite. Besonders gut gedeiht sie in dem feinen Geröll der Hügel, wo ihre flachgedrückten, kaum 30 cm hohen Büsche oft einen Umfang von mehreren Meter erreichen. Meistens sind sie allerdings so verstümmelt, daß sie nur eine verworrene Masse holziger Strünke bilden, denn jeder frische Trieb, welcher sich über das Gehege der alten Zweige hinauswagt, wird von den Schafen oder Ziegen abgebissen. Das gleiche Schicksal erleiden einige Hermannien, z. B. *H. pallens*, sodaß sie alle von ihrem natürlichen Habitus ebenso verschieden sind, wie ein in einer gut gehaltenen Hecke stehender Weißdorn von einem in voller Freiheit erwachsenen.

Dazwischen stehen verschiedene Euphorbien, unter denen die rutensprossige *E. serpiformis* und die von rötlichen Dornen starrende, polsterförmige *E. enopla*[1]) besonders häufig sind. Auch die in ihrem Aufbau der *E. Caput Medusae* äußerst ähnliche *E. esculenta*[2]) ist recht gemein. Der halbkugelige, kopfgroße Stamm steckt meistens ganz im Sande und zeigt nur die zahlreichen, fingerlangen, aber etwas stärkeren Kurztriebe, welche in eine massige Rosette

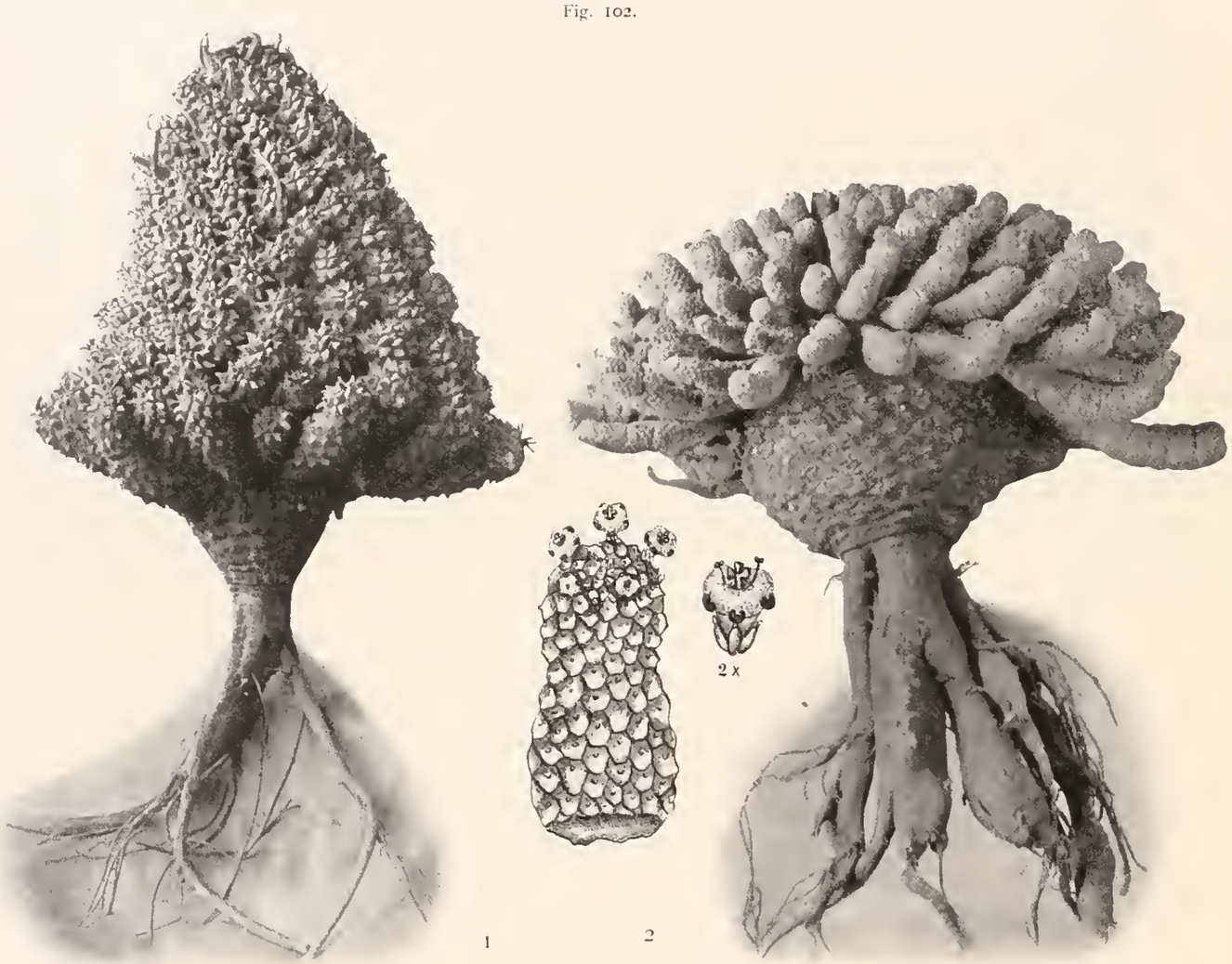
[1]) Siehe Fig. 105.

[2]) Da die anderweitige Veröffentlichung der Beschreibung dieser als neu erkannten Art sich verzögert hat, so sei eine kurze Diagnose hier wiedergegeben. *Euphorbia esculenta* n. sp. (Sekt. Pseudomeduseae BERGER) Planta succulenta habitu E. Caput Medusae, sed floribus differens. Involucrum subglobosum lobis brevibus conniventibus, valde albo-fimbriatis; glandulis minimis calliformibus, verticaliter adpressis; flores suaveolentes. Siehe auch Teil VI, Kap. 8, § 3.

zusammengedrängt sind. Die Pflanze fällt auch dadurch auf, daß diese Triebe, welche zu dem lokalen Namen „Fingerpol“ Veranlassung gegeben haben, häufig vom weidenden Vieh abgebissen sind.

Auch einige uns aus der Gouph wohl bekannte Gestalten treten gelegentlich auf, wie der flach liegende *Hibiscus urens*,[1]) der im höchsten Grade stachlige *Asparagus stipulaceus*, die

Fig. 102.



1. ***Euphorbia multiceps*** BERGER, $^1/_2$ nat. Größe. Von Matjesfontein.

2. ***E. esculenta*** MARLOTH, $^1/_3$ nat. Größe; mit Zweig in nat. Größe. Von Graaff Reinet.

fleischige *Augea capensis* und die weit verbreitete *Aloe variegata;* letztere lenkt im Frühling die Aufmerksamkeit nicht nur durch die gefleckten Blätter sondern auch durch die schön roten Blüten auf sich. Von anderen Aloinen sind besonders mehrere Haworthien häufig, z. B. *H. viscosa*, welche wohl 20—30 cm im Durchmesser haltende Stauden bildet und durch ihre rostbraune Farbe den wüstenartigen Charakter der Landschaft nicht wenig erhöht.

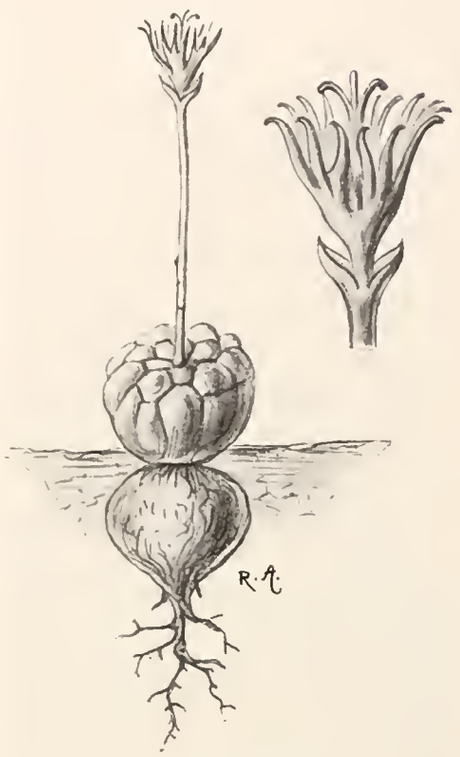
[1]) Siehe Fig. 81.

Von *Sarcocaulon*-Arten ist das kleinere *S. Patersonii*[1]) recht gemein und von Stapelien besonders *St. grandiflora*,[2]) sowie hier und da das fußhohe *Trichocaulon piliferum*.[3]) Hier, bei Aberdeen Road, ist auch die Heimat des merkwürdigen *Mesembrianthemum Bolusii*[4]) und des ihm nahestehenden *M. simulans*.

Fig. 103.

1. ***Euphorbia uncinata*** DC.

$^2/_3$ Nat. Größe. Der verdickte Teil ist die Wurzel, welche ganz im Boden steckt. Bei kultivierten Pflanzen sieht man sie als Stamm behandelt.



2. ***E. globosa*** Sims.

Nat. Größe. Die geschwollenen Stengelglieder stecken im Boden so daß nur ein Teil der obersten Kugel zu sehen ist. (Kultivierte Exemplare sehen ganz anders aus, da sie vergeilen.) Beide Arten von den Hügeln am Zwartkopsfluß.

§ 2. Die Hügel.

Da die Hügel und die Abhänge der Gebirge durchweg steinig oder selbst felsig sind, so bieten sie den Pflanzen ganz andere Standortsverhältnisse als die Ebenen. Mit Ausnahme der aus Quarzit bestehenden Berge des Südrandes der Karroo, haben wir es mit Schiefern zu tun, welche nur stellenweise von tonigen Sandsteinbänken durchsetzt sind. Hier finden wir nicht nur fast alle Typen der westlichen Karroo wieder, sondern auch, infolge des reichlicheren Regenfalles, eine dichtere Gebüschvegetation.

[1]) Siehe Fig. 137 u. 90.
[2]) Siehe Fig. 127.
[3]) Siehe Fig. 96.
[4]) Siehe Fig. 83.

Das eigenartigste und häufigste Gewächs dieser Landstriche ist *Aloe ferox*, welche an vielen Stellen so zahlreich auftritt, daß man von *Aloe*-Wäldern sprechen kann, welche aus Millionen dieser 2—3 m hohen Bäume bestehen und manchmal überhaupt keine andere Vegetation zu besitzen scheinen. Häufig, wenn auch nicht gerade so massenhaft wie *A. ferox*, finden wir *A. striata*: die Blätter sind von einem zarten, bleich-rötlichen Grün, die Blüten aber leuchtend korallenrot. Es läßt sich kaum ein farbenprächtigeres Bild denken, als eine solche *Aloe*-Wüste

Fig. 104.

Aloe ferox Mill.
In Blüte bei Cradock. Juli.

in vollem Blütenflor, wenn Hunderte oder selbst Tausende der Pflanzen, allein oder in Gesellschaft von *A. ferox*, auf den kahlen Geröllhalden ihre meterhohen Ebensträuße entwickeln.

Von Gebüschen und Zwergsträuchern gibt es auch eine große Zahl, z. B. *Pappea capensis*, *Carissa Arduina*, *Capparis oleoides*, *Rhigozum trichotomum*, sowie mehrere *Rhus*- und *Lycium*-Arten. Ueberall aber bildet der Speckbaum[1]) sozusagen das Grundgewebe, in welches die anderen Elemente eingelagert sind.

Bei der Schilderung der Kleinen Karroo werden wir noch besser sehen, wie schwierig

[1]) Siehe Taf. XVI.

es ist, zwischen ihr und der Ostkarroo eine bestimmte Grenze zu ziehen, denn von Ladismith und Oudtshoorn bis Willowmore und Graaff Reinet finden wir die gleichen Formationen. Nicht nur ist ihre Physiognomie die gleiche, sondern auch die Bestandteile sind im allgemeinen dieselben. Der Unterschied liegt vor allem darin, daß, abgesehen von dem Verschwinden einzelner Arten und dem Auftreten anderer, das Mengenverhältnis der Hauptbestandteile ein anderes wird.

Besonders auffallend ist dieser Unterschied in Bezug auf *Aloe ferox* und *Portulacaria* in ihrem Verhältnis zur übrigen Vegetation. Während sie z. B. bei Amalienstein nur gelegentlich

Fig. 105.

Karroo bei Willowmore.

Der Hochstrauch ist *Pappea capensis* Eckl. et Zeyh. Das zwergige Gesträuch ist *Mesembrianthemum spinosum* L. Links eine igelförmige Euphorbia (*E. enopla* Boiss.).

auftreten, bilden sie hier im Osten streckenweise fast reine Bestände, meistens freilich von der unaufhaltsam vordringenden *Opuntia* stark durchsetzt oder verdrängt. Diesem Einwanderer aus den amerikanischen Wüsten behagt das Klima dieser Landstriche augenscheinlich im höchsten Grade, denn Hügel wie Ebenen hat er sich erobert und bildet undurchdringliche Dickichte, sodaß manche Besitzung fast wertlos geworden ist. Wie groß der Schaden ist, den dieses „Unkraut" dem Lande zugefügt hat, wird verständlich, wenn man bedenkt, daß nach einer oberflächlichen Schätzung etwa 450 000 ha davon eingenommen sind und daß eine im Jahre 1891 aufgestellte Berechnung die Kosten einer etwaigen Ausrottung auf sechs Millionen Mark veranschlagte.

Etwas anders ist die Zusammensetzung des Gebüsches der Berge am Südrande der östlichen Karroo, was in erster Linie auf edaphische Faktoren zurückzuführen ist. Die Grootriverhöhen bestehen nämlich aus Quarziten und bieten auf dem spaltenreichen Gestein den Pflanzen andere Vegetationsbedingungen als das Dwykaconglomerat und die Karrooschiefer. Besonders belehrend in dieser Beziehung ist ein Vergleich zwischen zwei benachbarten Bergen dieser Gegend, dem Schorsteenberg und den Swanepoelspoortbergen in der Nähe von Willowmore, welche ungefähr gleich hoch und nur wenige Kilometer voneinander entfernt sind.

Auf ersterem bildet die eben geschilderte Vegetation fast von unten bis oben die Pflanzendecke, hier und da unterbrochen von *Crassula*- und *Cotyledon*-Arten, z. B. *Cr. perfossa* und *Cot. decussata*, und einigen Euphorbien, wie *E. enopla* und *E. decussata*. Noch auf dem Gipfel, welcher 500 m über der Ebene liegt, besteht die Vegetation hauptsächlich aus einigen *Mesembrianthemum*-Arten, z. B. *M. dolabriforme*, sowie *Kleinia crassulifolia* und *Euryops lateriflorus*, sodaß sie also eine gewisse Aehnlichkeit mit der Flora des Roggeveldes am anderen Ende der Karroo zeigt.

Ganz anders ist der Charakter der Vegetation der Swanepoelspoortberge. Am Fuße erstreckt sich weithin ein schmaler Streifen von *A. ferox*, durchsetzt von zahlreichen Gruppen der prächtigen *A. striata*. Etwa 50 m höher beginnt der Portulacariagürtel, in welchem nächst dem Leitgewächs noch zahlreiche andere Succulenten auftreten, wie *Crassula portulacea*, *C. perfossa* und *C. perforata*, die beiden letzteren hier viel üppiger als im Westen. Nicht ganz so häufig sind zwei andere, ihrer schön dunkelroten Blüten halber vielfach kultivierte und daher wohl bekannte Arten, nämlich *C. falcata* und *C. perfoliata*, von deren erstere wegen ihrer eigenartigen Blattstruktur von Kerner[1]) ausführlich beschrieben und abgebildet ist. Die Blattepidermis der andern ist ganz ähnlich gebaut.

Etwas weiter hinauf trifft man *Encephalartos Lehmanni*, einen Vorposten der östlichen, bis an die Karroo vorgedrungenen Bergsteppenflora. Wahrscheinlich dürfte er ein an Ort und Stelle entstandener Nachkomme der Urflora Südafrikas, ein Relikt aus der Kreidezeit sein. Zu buschigen Gruppen gesellt stehen die meterlangen Stämme selten aufrecht, sondern liegen meistens nieder. Ihre bleichen, bläulichgrün bereiften Blätter heben sich deutlich von dem lichten Grün des Speckbaumes ab. Starr und scharfspitzig, wie aus Blech geschnitzt, machen sie, zusammen mit *Gymnosporia*-, *Putterlickia*- und einigen *Asparagus*-Arten ein solches Dickicht fast undurchdringlich. Auch *Encephalartos caffer* kommt hier vor und wird noch mannshoch, während *E. Friderici Guilielmi* z. B. auf den Bergen bei Cradock nur Kniehöhe erreicht.

Bei 250 m Erhebung gesellt sich Testudinaria Elephantipes dazu, welche, wie hier hervorgehoben sei, durchaus nicht der eigentlichen Karroo angehört, sondern dem garigueartigen Gebüsch, welches sich fast stets zwischen der Karroo und den benachbarten Bergformationen einschiebt. Nirgends steht sie in ebenem Gelände, weder in der Karroo, noch in den Grassteppen des Ostens beim Sundaysriver oder Fischfluß, wohl aber fast überall an den Abhängen der Berge, vom Namaland im Nordwesten bis Cradock und Alexandria im Osten. Wir treffen sie auf den karroiden Hügeln der Macchia von Clanwilliam wie an den Abhängen der Roggeveldberge jenseits der Tanquakarroo, bei Graaff Reinet und Aberdeen in der Großen

[1]) Kerner, I, p. 299.

Karroo und bei Ladismith, Oudtshoorn und Uniondale in der Kleinen Karroo sowie noch jenseits derselben bei Somerset East und Bedford. Während sie aber im Westen mit dem Butterbaume und anderen Stammsucculenten vergesellschaftet ist oder selbst in unmittelbarer Nachbarschaft von *Phylica*- und Proteaceen-Gebüschen vorkommt, steht sie im Osten versteckt im Guarri- und Speckbaumdickicht oder zwischen den buschigen Gruppen des *Encephalartos Lehmanni* und der *Strelitzia parvifolia*.

Fig. 106.

Phot. E. Dyke.

Testudinaria Elephantipes (L'HÉR.) BURCH.
Die Knolle ist 1 m hoch. Im Hintergrunde *Strelitzia parvifolia* DRYAND. Januar. Oestliche Steppe. Bethelsdorp unweit Port Elizabeth.

Wie bekannt, gibt es Exemplare der *Testudinaria* von gewaltiger Größe, Knollen, welche im Durchschnitt bis zu 1 m messen. Da diese ganze Masse, natürlich mit Ausnahme der korkigen Außenschicht, aus Wassergewebe besteht,[1]) so läßt sich leicht verstehen, daß ein oder zwei Jahre der Dürre einem solchen Gewächse nichts anhaben können. Im Herbste erscheinen die neuen Triebe, ob es geregnet hat oder nicht, und winden sich, falls sie ein Gebüsch erreichen, in die Höhe; sonst aber bilden sie zusammen mit den alten Ranken eine Haube wirren Dornengeflechtes, unter welcher die braun gefelderte Knolle oft kaum noch zu sehen ist.

In bemerkenswerter Weise hat sich die Pflanze den verschiedenen klimatischen Bedingungen in ihrer Vegetationsweise angepaßt: im Osten erscheinen die neuen Ranken schon zu Anfang des Jahres, und im Juni sind die Samen verstreut: im Westen dagegen bleiben die Blätter bis zum Oktober grün und die Früchte sind etwa im November reif.

Das Wurzelsystem ist noch geringer als beim Butterbaume; es werden alljährlich über-

[1]) Die Trockensubstanz beträgt nur 10—15 %.

haupt nur Faserwurzeln gebildet.[1]) Sie genügen jedoch, um während der Regenzeit das nötige Wasser aufzunehmen; zur Befestigung dienen sie nicht, denn zentnerschwere Testudinarien lassen sich von ihrem Platze wegrollen, sobald man das an ihrer Basis angehäufte Erdreich entfernt hat.

Wie alt wohl solch eine Riesenknolle sein mag? Aus der Zahl der Korklagen, welche in einem Jahre gebildet worden waren, und der Untersuchung von Stücken alter Borke, sowie von Durchschnitten jüngerer Knollen scheint sich für fußhohe Exemplare ein Alter von mindestens 100 Jahren zu ergeben. Die Riesen aber, welche über 1 m hoch sind, müssen schon vorhanden gewesen sein, bevor ein Europäer das Kap der Guten Hoffnung erreichte.

§ 3. Vorgeschobene Posten der südwestlichen Flora.

Wir wenden uns der Betrachtung der nächst höheren Region zu.

Bei etwa 350 m werden die Gebüschmassen lichter, Gras überzieht die felsigen Abhänge, *Passerina*, *Tarchonanthus* und *Polygala myrtifolia* zeigen sich, und bald erscheint auch der Rhenosterbusch in immer reichlicherem Maße: bei 400 m sieht man sich mit einem Male mannshohen Büschen von *Barosma lanceolata* und *Erica xerophila* gegenüber, zwischen denen die niedrigere *Erica pectinifolia*, *Agathosma mucronulata*, sowie *Griesbachia-*, *Phylica-* und *Cliffortia-*Arten und dichte Stauden von *Restio vilis* auftreten. Hier und da aber stehen auch, das Bild vervollkommnend, 3—4 m hohe Büsche der schönen *Protea macrophylla*. Wir haben hier also, rings umgeben von der Vegetation der Karroo, eine Insel echter Kapflora.

Man braucht jedoch nur wenige Meter über den Kamm des Gebirges zu gehen und findet nicht ein einziges dieser Gewächse, augenscheinlich aus denselben Gründen, welche eine ähnliche Verteilung in der Umgegend von Touwsriver[2]) bedingen, und doch sind beide Oertlichkeiten über 500 km voneinander entfernt.

Da sich ähnliche Formationen nicht nur auf den übrigen Teilen der Swanepoelspoortberge, sondern auch auf dem Zuurberg und den Winterhoeksbergen wiederfinden, so haben wir in ihnen die Brücken, welche von dem Hauptareal der Kapflora zu den Ausstrahlungen derselben in den östlichen und nordöstlichen Bergländern hinüberleiten. Selbst auf den Schneebergen nördlich von Graaff Reinet hat Bolus einige Vertreter der Kapflora nachgewiesen, nämlich drei Restionaceen (*Restio distractus* und *R. Sieberi*), zwei *Cliffortia-*, eine *Ericinella-* (*E. passerinoides*), eine *Erica-* (*E. macsta*) und zwei *Phylica-*Arten sowie *Barosma venusta*, aber keine Proteacee.

§ 4. Die Obere Bergregion.

Da hier die Winterkälte beträchtlicher ist und auch reichlichere Niederschläge den Pflanzen mehr Feuchtigkeit zuführen, so fehlen eine ganze Reihe von Gewächsen der unteren Regionen, und einige neue Formen treten auf, welche dort nicht zu finden sind.

Guthrie sowohl wie Bolus haben in diesen Regionen mehrfach gesammelt: doch ist

[1]) Vergleiche Fig. 129.

[2]) Siehe Kleine Karroo, Kap. 3.

bisher nichts Zusammenhängendes darüber veröffentlicht worden. Von den typischen Gewächsen der unteren Regionen fehlt z. B. *Aloe ferox*, während die zierliche *A. striatula* bis zu 1500 m hinaufsteigt und *A. saponaria* sowohl wie die noch kleinere *A. aristata* bis 1600 m gehen. Bezeichnend ist auch, daß ein *Streptocarpus*, nämlich *S. parviflorus*, auf diese kahlen Höhen hinaufsteigt und dort ohne Schutz durch Busch oder Stein gedeiht, während die meisten seiner Gattungsgenossen an das feuchtere Waldklima oder die regenreichen Steppengebiete gebunden sind. Augenscheinlich ermöglichen ihm dies die Wasservorräte der Blattnerven, welche wie ein Netzwerk dicker Wülste auf der Unterseite der Blätter liegen.

Von Sträuchern ist *Rhus crosa* hier oben häufiger als in der mittleren Region, und in den Schluchten finden sich Bäume von *Kiggelaria africana*, *Buddleia salvifolia*, *Olea verrucosa* und besonders zahlreich *Cussonia spicata*, welche sich sehr verschiedenartigen Bedingungen und Höhen anzupassen vermag.

Schon aus Lichtenstein's[1]) Schilderungen erkennt man, daß die oberste Region eigenartige Verhältnisse bietet: „Kahl und einförmig ist die Gegend mit sanften Abhängen und flachen Tälern. Das Wasser stürzt nicht in steilen Schluchten schnell bergab, sondern sinkt in den Boden ein. Es gibt daher zahlreiche sumpfige und feucht bleibende Stellen, welche natürlich die Vegetation begünstigen. Da auch der Schnee hier oft wochenlang liegen bleibt und nur langsam schmilzt, so werden die Quellen beständiger und fließen fast das ganze Jahr. Freilich gibt es sehr wenig oder gar kein Holz."

2. Abschnitt.

Die Kleine Karroo.

Im Süden von den 1200—1500 m hohen Langenbergen und deren östlicher Fortsetzung, den Attaquaskloof- und Outeniquabergen, im Norden von den noch höheren Zwartebergen begrenzt und von der Großen Karroo geschieden, erstreckt sich die Kleine Karroo als eine flache Mulde von der Ostseite des Hexriverpasses bis nach Oudtshoorn und wird dann durch die Kette der Kamanassieberge in zwei parallele Täler geteilt. Die größere westliche Hälfte ist ungefähr 50 km breit und 270 km lang und beginnt an ihrem Westende in einer Meereshöhe von rund 1000 m. Von dort senkt sie sich so bedeutend nach Osten und Süden, daß Montagu 250 m und das Tal von Calitzdorp, in welchem durch die Vereinigung dreier größerer Flüsse der Gouritzriver entsteht, nur noch halb so hoch über dem Meere liegen. Von dort steigt das Gelände wieder nach Osten, sodaß man bei Oudtshoorn eine Höhe von 330 m und am Ostende der Kleinen Karroo bei Uniondale eine solche von 680 m erreicht.

Während im Westen die Abgrenzung des Gebietes durch das Vorhandensein höherer Berge, die geologische Beschaffenheit der Gesteine, die deutlich ausgesprochenen Unterschiede in der Verteilung der Niederschläge und durch die Natur der sich berührenden Pflanzenvereine erleichtert wird, ist eine solche Scheidung im Osten, wo sich die Floren in mehrfacher Weise

[1]) Lichtenstein, Bd. II, p. 3.

mischen, viel unsicherer. Nördlich von Uniondale bilden die Zuurbergen, als die östlichen Ausläufer der Zwartebergen, zwar eine geographische Grenze zwischen der Kleinen und der Großen Karroo, nicht aber eine botanische, denn den größeren Teil des Willowmoredistriktes kann man ebensogut zu der einen wie der andern rechnen.

Viel schärfer als die Distrikte sind die Höhenregionen voneinander geschieden: nicht nur die Grenzgebirge, sondern auch die mehrfach aus der Ebene aufragenden Rücken und Kuppen tragen Kapflora, welche, je nach den örtlichen Verhältnissen, unmittelbar am Fuße der Berge oder erst mehrere 100 m höher beginnt. Wie schon mehrfach betont worden ist, handelt es sich hierbei nicht um das Hinüberragen einiger Typen aus der einen in die andere Formation, sondern die Kapflora tritt stets als eine geschlossene Einheit auf. Es gibt zahlreiche Stellen, wo man durch ein Aufsteigen von 10 m aus der Welt der Karroogewächse in diejenige der Restionaceen, Proteaceen, Ericaceen und Diosmeen gelangt. Oft habe ich diesen Schritt aus dem einen in das andere Florenreich getan und immer wieder mit Erstaunen die scharfe Scheidung beider wahrgenommen.

Die Ursachen des Vorkommens dieser zahlreichen Inseln reiner Kapvegetation innerhalb der Karroo sind mannigfacher Art, und zwar, abgesehen von der ursprünglichen Verteilung der Pflanzen und späteren Verbreitungsmöglichkeiten, nicht nur klimatischer, sondern auch edaphischer Natur. Dabei vermag aber augenscheinlich ein Mehr oder Weniger der Niederschläge oder ein Verschieben der Hauptregenzeit um einige Monate die Wirkung der edaphischen Faktoren bedeutend zu begünstigen oder teilweise auszuschalten. Es würde für jeden Ort ein genaues Studium dieser Verhältnisse notwendig sein, um in jedem einzelnen Falle entscheiden zu können, welche Ursache die maßgebende gewesen sein dürfte, — eine Arbeit, welche der Zukunft vorbehalten bleiben muß.

Auch die Verbreitung der verschiedenen Formationen der Karroo wird durch die geologische Beschaffenheit des Landes bedeutend beeinflußt. Die hohen Gebirgszüge, welche die Kleine Karroo im Norden und Süden einschließen, bestehen aus Sandstein, die zwischen ihnen gelegene Mulde aber zum größten Teile aus Bokkeveldschichten. Der Sandstein liefert einen leichten, äußerst durchlässigen Boden, welcher nur geringe Mengen von Nährstoffen, vor allem wenig Kalk enthält. Die Bokkeveldschichten aber bestehen, wenn nicht ausschließlich, so doch zum größten Teile, aus Schiefern, welche leicht verwittern und dabei einen fetten, an mineralischen Bestandteilen wie Kali, Phosphorsäure und Kalk reichen Boden liefern. Es ist jedoch nicht die chemische Zusammensetzung des Bodens und der Gesteine, welche in erster Linie die auffallend scharfe Begrenzung der Formationen bedingt, sondern die physikalische Beschaffenheit derselben. Der Sandstein ist vielfach zerklüftet und reich an Spalten, welche während der Regenzeit dem Wasser das Einsinken und später der Feuchtigkeit das kapillare Aufsteigen gestatten. Bei den Schiefern aber sind die etwa vorhanden gewesenen Spalten mit undurchlässigem Materiale zugeschwemmt, und der schwere Lehmboden nimmt das Wasser nur langsam auf, hält es dann aber auch um so länger fest.

In Gebieten mit reichlichem Regenfalle, z. B. bei Kapstadt, wo auch Schiefer und Sandstein neben- und übereinander vorkommen, ist dieser Unterschied von geringerem Einflusse, in regenärmeren aber zeigt er sich in seiner vollen Wirkung. Die Kapflora ist hier durchgängig an den Sandstein gebunden, und selbst die Karroovegetation scheidet sich öfter, je nach der

Unterlage, in zwei Formationen. Die Grenze ist so scharf, daß man stellenweise die Trennungslinie der geologischen Formationen aus der Entfernung an der Vegetation erkennen kann. Ein gutes Beispiel hierfür bietet uns der Ort Montagu am Südrande der Kleinen Karroo, wo die Kontaktlinie beider Gesteine nahe dem Fuße der Langenberge verläuft. Diese selbst tragen Kapflora, schon von weitem kenntlich an den blaugrün belaubten Büschen der *Protea grandiflora;* die Schieferhügel und Ebenen dagegen sind dicht bedeckt mit *Galenia-*, *Cotyledon-*, *Salsola-* oder *Mesembrianthemum*-Beständen; zwischen beiden aber am Fuße der Berge liegt eine schmale Zone quarzitischer Hügel, welche sich durch die dunklen Guarribüsche und die hell berindeten Stämme des Butterbaumes von den andern Formationen abhebt. Daß es nicht die chemische Beschaffenheit des Gesteins ist, welche diesen Unterschied herbeiführt, folgt aus der Tatsache, daß Guarri und Butterbaum in der nur wenige Kilometer von Montagu gelegenen Robertsonkarroo auch auf Schiefer und schwerem Lehmboden in voller Ueppigkeit stehen.

Klima. Da die größte Ausdehnung des Gebietes in nord-südlicher Richtung nicht viel über 50 km beträgt, so werden Unterschiede in den Wärmeverhältnissen der einzelnen Orte nur durch die Meereshöhe und die größere oder geringere Entfernung von den hohen Grenzgebirgen bedingt. Es hat daher der westliche Teil infolge seiner höheren Lage einen weniger heißen Sommer als die nur 200—300 m über dem Meere liegende Mitte.

Eine größere Verschiedenheit besteht in der Verteilung der Niederschläge, wie die folgende Tabelle zeigt.

Regenmengen der Kleinen Karroo.

Ort	Zahl der Jahre	Seehöhe m	Mittel mm	Minimum mm	Frühling %	Sommer %	Herbst %	Winter %
Touws River	22	762	234	158	19,8	13,7	32,6	33,9
Ladismith	22	507	345	251	23,2	24,8	32,6	19,4
Amalienstein	22	479	320	247	25,1	24,7	32,1	18,1
Montagu	10	252	308	180	24,9	9,5	29,2	36,4
Calitzdorp	22	229	212	136	25,2	26,5	34,4	14,3
Oudtshoorn	22	332	240	155	24,8	20,9	32,4	22,0
Uniondale	22	683	354	250	24,7	18,3	30,5	26,7

Die Mittel aus 22 Jahren nach Sutton. Minimum aus 10 Jahren (1885—94).

Man ersieht hieraus, daß der Westen stark ausgesprochene Winterregen hat; die Kurve der Niederschläge von Touwsriver ist fast identisch mit der von Clanwilliam, sowohl inbezug auf die Gesamtmenge als ihre Verteilung über die Jahreszeiten.

Das nur wenig mehr als einen Breitengrad östlicher gelegene Ladismith hat seine Niederschläge, welche infolge der unmittelbaren Nähe des hohen Gebirges viel bedeutender sind, fast gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt, sofern man den Durchschnitt mehrerer Jahre in Betracht zieht.

Noch weiter nach Osten gehend, findet man in Oudtshoorn schon überwiegende Herbst- und Frühlingsregen, und ganz im Osten bei Uniondale erstreckt sich die zweite Regenperiode sogar bis in den Dezember.

Auch in der Kleinen Karroo ist die Unzuverlässigkeit der Regen[1]) eine der größten Gefahren für die Landwirtschaft; während in Uniondale z. B. im Jahre 1888 die Monate August und September 300 mm Regen brachten, betrug die Gesamtmenge dieser beiden wichtigsten Frühlingsmonate im folgenden Jahre nur 15 mm. Da die Haupt-Wintermonate Juni und Juli meist regenfrei sind, so bedeutet ein solches Ausbleiben der Frühlingsregen die Vernichtung der darauf angewiesenen Kulturen, also vor allem der Getreidefelder, soweit nicht künstliche Bewässerung möglich ist.

Die Abteilungen. Auf Grund dieser klimatischen Verschiedenheit, der Oberflächengestaltung und der Vegetation läßt sich die Kleine Karroo in drei nebeneinander liegende Abschnitte von allerdings ungleicher Ausdehnung zerlegen. Der östliche wird nur von den beiden Tälern zu seiten der Kamanassieberge gebildet; der mittlere und bei weitem größte ist die eigentliche Kleine Karroo mit den Orten Oudtshoorn, Calitzdorp, Barrydale, Ladismith und Montagu; der westliche umfaßt das Quell- und Zuflußgebiet des oberen Touwsriver.

1. Kapitel.

Der centrale Teil der Kleinen Karroo.

Im Westen bis an den Wagenboomberg, im Osten bis an den Fuß der Kamanassieberge reichend, bildet der mittlere Teil der Kleinen Karroo eine ovale Mulde, in welcher zahlreiche Hügel, sowie einige isolierte höhere Berge gelegen sind. Von diesen sind besonders zu nennen der Touwsberg, Warmwaterberg und Roodeberg, welche sich bis zu 1000 oder 1200 m über die umgebende Ebene erheben und, da sie aus Quarziten bestehen, der Kapflora angehören.

Im großen und ganzen läßt sich die Vegetation des Gebietes in folgende Formationen gliedern:

1. Die Formation der hochstämmigen Crassulaceen.
2. Die Guarriformation.
3. Die Karroo der Ebenen.
4. Die Vegetation der Flußtäler.
5. Die obere Bergregion: Kapflora.

Charakteristisch für das Gebiet sind nur die beiden ersten: sie bleiben jedoch nicht immer streng geschieden, sondern durchsetzen sich mit ihren Elementen und bilden an solchen Orten eine einheitliche Formation. Das ist besonders der Fall bei ihren Ausläufern, welche sich in der Form von Inseln und Zungen in die Randgebiete der anderen Teile der Karroo erstrecken und sogar den Fuß ihrer Grenzgebirge in der Form von langen, schmalen Bändern auf Strecken von mehreren 100 km umfassen.

Die dritte und vierte Formation kommen in fast gleicher Ausbildung auch in den anderen Teilen der Karroo vor.

---

[1]) Siehe Diagramm S. 68.

§ 1. Die Formation der hochstämmigen Crassulaceen.

Das Charaktergewächs dieser Formation ist der Butterbaum, *Cotyledon fascicularis*,[1]) daneben, häufig ganz zurücktretend, an anderen Orten aber vorherrschend, *Crassula portulacea*, dann *Cotyledon cacalioides* und mehrere kleinbuschige *Cotyledon*- und *Crassula*-Arten.

Der Butterbaum belaubt sich erst mit Eintritt der Herbstregen und bleibt etwa ein halbes Jahr lang grün. Der mannsdicke, 1—2 m hohe Stamm, welcher sehr wenige kurze aber dicke Zweige besitzt, ist weich und fleischig wie eine Rübe; welche Eigenschaft auch in seinem kolonialen Namen angedeutet ist. Am eigenartigsten zeigt sich das Gewächs im Sommer,

Fig. 107.

Cotyledon fascicularis Ait.

Der Butterbaum. Im Frühling. Belaubt. Bei Clanwilliam.

wenn es die Blätter abgeworfen hat und mehrere 40—60 cm hohe Rispen zollanger Blütenglocken trägt: schon von weitem leuchten die hellen Stämme und roten Blütenstände aus dem Gesträuch hervor, besonders wenn sie, wie z. B. bei Montagu, zu Hunderten beisammen stehen. Infolge des großen Wasservorrates, welchen die Pflanze in ihrem Stamme aufspeichern kann, genügt ihr gar wenig Erdreich, und ihr Wurzelsystem ist so gering, daß man einen solchen doch recht massigen Baum oft mit einem Fußstoß zu entwurzeln vermag.

Zum gleichen Typus der sommerkahlen Stammsucculenten gehört auch *Cotyledon cacalioides*, welche schon an anderer Stelle (S. 233) besprochen worden ist. Sie hat jedoch nicht

[1]) Siehe Taf. XVI.

die gleiche Verbreitung wie die erstere, sondern kommt auch ohne diese in der Gouph und besonders häufig in der Mordenaars Karroo vor. Es ist auch fraglich, ob dieser Distrikt nicht besser der Kleinen als der Großen Karroo anzugliedern wäre: jedenfalls bildet er botanisch ein Verbindungsglied zwischen beiden, ähnlich der Bastardkarroo. Noch mehrere kleinere *Cotyledon*-Arten, wie *C. reticulata*,[1]) *ventricosa* und *caryophyllacea* verlieren ebenfalls im Sommer ihr Laub: da sie jedoch nicht bestandbildend auftreten, so sind sie für das Vegetationsbild von geringer Bedeutung.

Wichtiger ist *Crassula portulacea*,[2]) aus der Sektion der Latifoliae, deren Laub wie das aller übrigen Arten ausdauernd ist. Sie bildet 1—2 m hohe, gedrungene Büsche, welche talergroße, dickfleischige, mit weißem Wachsmehl überzogene Blätter tragen. Da auch die Stämme fleischig sind, so kann die Pflanze eine große Menge Wasser speichern und selbst an ungünstigen Standorten lange Trockenperioden überdauern. Häufig wächst sie neben dem Butterbaume auf den Felsen der unteren Bergregion, eben so oft aber auch auf den schiefrigen Hügeln und Schotterhalden der Ebenen, wo kein anderes größeres Gewächs zu bestehen vermag. Sind im Sommer die einjährigen Pflanzen und die spärlichen Grasbüschel verdorrt und die Blätter der *Crassula*-Büsche durch Schrumpfung noch weißer geworden, so fallen ihre Bestände schon von weitem auf, und jeder Busch erscheint wie ein weißer Fleck auf gelbem Grunde. Wie lebenszäh diese Gewächse sind erkennt man daran, daß Zweige monate-, selbst jahrelang an der Luft liegen können und dann, in den Boden gesteckt, wie gewöhnliche Stecklinge anwachsen.

Auch einige mittelgroße *Cotyledon*-Arten mit ausdauerndem Laube gehören der Formation an, wie *C. orbiculata* und *C. decussata*, beide ebenfalls mit weiß-mehligen Blättern und großen, roten Röhrenblüten. Kleinere Arten sind zahlreich, doch seien nur zwei erwähnt, nämlich *Crassula canescens* und *C. decipiens*,[3]) welche zwei besondere Typen der Anpassung an die Aufnahme von Tau darstellen, wie in dem Abschnitte über Oekologie ausführlicher dargestellt werden soll.

§ 2. Die Guarriformation.[4])

Durchquert man die Kleine Karroo etwa bei Ladismith, so bemerkt man überall auf den Hügeln zahlreiche, 2—3 m hohe Büsche, welche sich durch ihre Form und die dunkle Farbe des Laubes von der anderen Vegetation abheben und schon von weitem kenntlich machen. Das ist *Euclea undulata*, der Guarri. Jeder Busch besteht aus zahlreichen, etwa armdicken Stämmchen, die eine gemeinschaftliche, fast kugelige oder etwas abgeplattete Krone tragen. Selten sieht man einzelne Bäumchen mit einem einzigen Stamm. Die Blätter sind oval, etwa 1—2 cm lang, krausrandig, lederig, glänzend und dunkelgrün — typische Beispiele der Hartlaubvegetation: auch sie beweisen, daß es in Südafrika nicht möglich ist, die Pflanzenprovinzen allein auf physiologischer Grundlage abzugrenzen.

Nur selten schließen sich die Bäumchen dichter zusammen; meistens stehen sie zerstreut

[1]) Siehe Fig. 89.
[2]) Siehe Taf. XIV u. XVI.
[3]) Siehe Fig. 123,
[4]) Siehe Fig. 108.

Fig 108. Guarri-Landschaft. Nordseite der Zwartebergen. Wintermorgen. Die Hochsträucher sind sämtlich *Euclea undulata* THUNB. Im Vordergrunde einige verkrüppelte *Mesembrianthemum*-Büsche.

an den Abhängen oder auf den Hügeln; aber da sie an Größe und Zahl alle anderen Sträucher übertreffen, durch ihre dunkelgrüne Farbe von dem anderen Gebüsch, den grasigen Stellen und dem kahlen Gestein abstechen, so prägen sie der Landschaft ihren Charakter auf. Bei Montagu, Ladismith oder Oudtshoorn und auch auf der Nordseite der Zwartebergen kann man meilenweit diese dunklen, wohl gerundeten Massen in unbegrenzter Zahl an den Abhängen erblicken, und tagelang reisen, ohne sie je ganz zu vermissen. Nicht mit jedem Standorte ist der Strauch zufrieden. Bei Montagu z. B. steht er nur auf Sandsteinfelsen oder auf solchen Schieferhügeln, deren steil aufgerichtete Schichten frei zutage liegen. In eigentlichem Lehmboden scheint er hier nicht vorzukommen, und doch meidet er auch diesen nicht, sobald ein etwas reichlicher Regenfall es gestattet, wie bei Robertson. Dazwischen finden sich die uns schon aus der Großen Karroo bekannte *Carissa Arduina*[1]) und die auch im Südwesten vorkommende *Dodonaea Thunbergiana* besonders häufig. Weniger reichlich eingestreut sind einige andere Ebenaceen, wie *Royena pallens*, und Anacardiaceen, wie *Rhus cuneifolia*, *excisa* und *tomentosa*, sowie die felsenstete *Rhus Thunbergii*. Auch Celastraceen fehlen nicht, wie *Gymnosporia*- und *Putterlickia*-Arten, und da sie alle hartes, lederiges Laub tragen, so findet das beim Guarri über die Verbreitung der Sklerophyllen Gesagte auch auf sie Anwendung. Den Athagitypus vertritt *Lebeckia pungens* sowie, wenn auch in etwas anderer Form, die fast blattlose *Polygala leptophylla* und der starre *Asparagus striatus*.

Fig. 109.

Euclea undulata Thunb.
Der Guarristrauch.

Noch Hunderte anderer Sträucher, aber auch viele Stauden, Succulenten, Schlingpflanzen, Zwiebel- und Knollengewächse, Annuelle und Gräser, selbst Farne und Moose kommen hier vor. Es ist gewissermaßen eine Macchia, welche sich in ein etwas zu trockenes Klima hinausgewagt hat: auch mit der Garigue läßt sie sich vergleichen, sofern man von dem Fehlen größerer Bäume absieht und solche Teile zum Vergleiche wählt, welche keine größeren Succulenten besitzen. Von diesen erscheinen nämlich fast alle gelegentlich auch hier, aber nicht vergesellschaftet, sondern meist nur durch die eine oder andere Art vertreten. Der Butterbaum z. B. ist ein häufiger Begleiter des Guarri, und *Crassula perfossa* fehlt fast nirgends auf den freieren sonnigen Halden. Höchst bemerkenswert ist auch die meterhohe *Kleinia ficoides*, deren spindelförmige Blätter fast fingerlang und fingerdick sind und den Zweigen der Pflanze dadurch ein solches Gewicht verleihen, daß die üppigeren Stauden nur im Gebüsch vorkommen, wo sie den nötigen Halt finden. Diese Pflanze ist auch in Südspanien eingeschleppt und verwildert.[2])

Von Zwiebelgewächsen ist auch hier *Buphane disticha* das größte und häufigste: von

[1]) Siehe Taf. XVI.
[2]) Willkomm Seite 102.

Knollenpflanzen sind einige *Othonna*-Arten häufiger, und von Gräsern steht *Pentaschistis curvifolia* fast überall auf den Felsen, während *Lasiochloa longifolia* mehr das Gebüsch bevorzugt.

§ 3. Die Karroo der Ebenen.

Wo die Schichten der Schieferhügel nicht aufgerichtet stehen, sondern mehr oder weniger horizontal streichen, oder wo die Räume zwischen den Hügeln durch abgerolltes und ab-

Fig. 110.

Zwergsträucher der Kleinen Karroo.

1. *Osteospermum pterospermum* E. MEYER. 2. *O. spinosum* L.

geschwemmtes Material eingeebnet sind, finden die Wurzeln der Pflanzen nicht dieselben Bedingungen zur Erreichung der Bodenfeuchtigkeit wie auf dem Gesteine selbst. Das ist aber in den Monaten oder Jahren der Dürre von solcher Wichtigkeit, daß dadurch viele Gewächse der Hügelregion von diesem Gelände ausgeschlossen werden.

Zum größeren Teile besteht die Vegetation aus niedrigem Gesträuch von erikoidem

Habitus wie in der Großen Karroo. *Pteronia*- und *Eurvops*-Arten, ja auch der Rhenoster, treten in Menge auf, und *Galenia* sowie *Salsola* bilden dichte Bestände. Wo die Oberfläche mit grobem Kies oder Schotter bedeckt ist, haben sich zahlreiche kleinere Succulenten angesiedelt,

Fig. 110.

Zwergsträucher der Kleinen Karroo.

3. *Eurvops tenuissimus* Less. 4. *Pteronia paniculata* Thunb.

wie *Crassula tetragona*, *pachyphylla* und *decipiens*; *Mesembrianthemum cultratum* und das lauchgrüne *M. testiculatum*, welches tellergroße, flache Klumpen bildet, die aus paarweise verwachsenen Blättern von der Form und Größe eines Taubeneies bestehen. Auch die merkwürdige *Ana-*

campseros papyracea[1]) ist hier nicht selten und, wie an anderer Stelle besonders hervorgehoben werden wird, nur auf Feldern weißer Quarzkiesel.

Fig. 111.

Cussonia spicata THUNB.
Cangotal bei Oudtshoorn.

Im allgemeinen ist diese Vegetation nicht sehr verschieden von der auf gleich gelegenen Flächen und Hügeln der Großen Karroo, wenn auch die Arten zum Teil andere sind, gerade

[1]) Siehe Fig. 123.

wie das in den verschiedenen Teilen der südwestlichen Flora mit den sich im Habitus so ähnlichen *Erica*-Arten der Fall ist.

§ 4. Täler und Flußufer.

Physiognomisch unterscheiden sich die Flußufer kaum von denen der Großen Karroo. Wo immer Grundfeuchtigkeit das ganze Jahr hindurch zu erreichen ist, gedeihen *Rhus viminalis* und *Acacia horrida*. Letztere erdrückt meistens die anderen Holzgewächse und bildet im Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse, wie des Buffels- und Olifantsriver, breite Haine, welche ursprünglich große Bäume in solcher Zahl enthielten, daß man von Uferwäldern sprechen konnte; jetzt freilich bestehen diese fast nur aus einer dichten Masse jüngeren Auftriebes von 5—8 m Höhe.

Hier und da erscheinen auch schon Vertreter der östlichen Baum- und Strauchflora, wie die Caesalpiniacee *Schotia speciosa*, die Sapindacee *Aitonia capensis* und die bis nach Ostafrika verbreitete Araliacee *Cussonia spicata*,[1]) welche 6—9 m hoch wird.

2. Kapitel.

Der östliche Teil der Kleinen Karroo.

Da nach Osten hin die Regenmenge zunimmt, bei Uniondale z. B. 354 mm beträgt, so wird die Vegetation auch in den Ebenen dichter und kräftiger, und die Guarriformation, welche die unteren Abhänge und Hügel einnimmt, zeigt manches andere Element, das ihren eigenartigen Charakter mehr und mehr verwischt.

Unter diesen neuen Formen ist zuerst *Aloe ferox*[2]) als die häufigste der hochstämmigen *Aloe*-Arten Südafrikas zu erwähnen. Westlich bis Ladismith und im Breederivertal bis Swellendam vordringend, findet sie sich besonders häufig in der Ostkarroo, auf den Hügeln der östlichen Steppen, in Natal und im Transvaal. Augenscheinlich vermag diese Art sich sehr verschiedenen Vegetationsbedingungen anzupassen; sie gedeiht gleich gut in Gebieten mit reinen Sommerregen, wie in solchen, welche ihre Niederschläge im Herbst und Frühling erhalten. Sie meidet jedoch ganz trockene Striche wie die Gouph und besonders auch die südwestliche Ecke mit den starken Winterregen.

Ein anderes typisches Gewächs der Ostkarroo ist der eben so weit nach Westen vordringende Speckbaum (*Portulacaria afra*)[3]). An den Berglehnen in die Höhe steigend überzieht er dieselben häufig mit einem so dichten grünen Mantel, daß kaum irgend ein anderes Gewächs dazwischen Platz findet. Die schenkelstarken Stämme verzweigen sich meist dicht über dem Boden, und ihre niederliegenden Aeste finden durch Bewurzelung festen Halt. Ein bis zwei Meter hoch, bedecken ihre Bestände kilometerweit die steilen Halden und geben mit ihrem frischgrünen und saftigen Laube der fahlen Karroolandschaft ein freundlicheres Aussehen. Stamm, Aeste und Blätter sind fleischig, und letztere so nahrhaft, daß alle Haustiere sie mit

[1]) Siehe Fig. 111.
[2]) Siehe Fig. 104.
[3]) Siehe Taf. XVI.

Begierde verzehren. „Es scheint fast, als hätte die gütige Natur unsere Farmer verhätscheln wollen, als sie ihnen den Speckbaum auf die Hügel der Karroo pflanzte“ sagt MacOwan[1]) in einer Besprechung der Futterpflanzen Südafrikas. Schon hier, besonders aber weiter im Osten, z. B. bei Graaff Reinet, Somerset East und Kingwilliamstown, werden die Bäumchen, wenn sie für sich oder in gemischten Beständen vorkommen, auch noch höher und dicker im Stamm. In die centrale Karroo, also die Gouph, dringt aber auch dieses Gewächs nicht vor.

So berühren sich in der Kleinen Karroo vier der bemerkenswertesten Typen südafrikanischer Succulenten: der immergrüne Speckbaum, der sommerkahle Butterbaum, die winterblütige *Aloe* und die durch eine mächtige oberirdische Knolle ausgezeichnete *Testudinaria Elephantipes*.

Schimper[2]) fügt seiner Schilderung der Espinal- und Chanarformation Südamerikas die Bemerkung bei: „Aehnliche Dorngebüsche sollen am mexikanischen Meerbusen auftreten und scheinen auch in Südafrika ausgebildet zu sein.“ Das ist ganz richtig, denn die Beschreibung paßt sehr gut auf einzelne Teile dieses Gebietes, und die von ihm abgebildete Leguminose könnte dem Habitus nach ebensogut aus der Kleinen Karroo stammen.

3. Kapitel.

Das Touwsrivergebiet.

Im Nordwesten der eigentlichen Kleinen Karroo, jenseits der Linie Anysberg—Naugasberge, liegt eine mit zahlreichen felsigen Hügeln besetzte Ebene, welche im Norden von den Bontebergen und Wittebergen begrenzt wird und im Osten etwa bis in die Nähe des Buffelsriver reicht. Geographisch zwar nicht immer zur Kleinen Karroo gerechnet, lassen sich diese Landstriche botanisch am besten hier angliedern, denn die Ebenen und der Fuß der Hügel tragen eine ähnliche Vegetation, während die obere Region der Berge und auch mancher Hügel der Kapflora angehört.

Schon an der Ostseite des Hexriverpasses, durch welchen die von Kapstadt kommende Eisenbahn die Hochebene erreicht, herrschen die Karroogewächse. Ganze Bestände von Butterbäumen und anderen Crassulaceen bedecken die Felsen der unteren Region, und weiter oben überwiegt *Cotyledon cacalioides*, die besonders im Sommer mit ihren kahlen Stämmen und den langen Blütenrispen zwischen dem niedrigen Gestrüpp auffällt.

Auch am Ostende dieses Landstriches, bei Matjesfontein, nimmt die Butterbaumformation einen etwa 50—80 m breiten Streifen am Fuße der quarzitischen Wittebergen ein, freilich schon mehrfach durchsetzt mit Typen aus der nahen Karroo, wie *Mesembrianthemum spinosum*, polsterförmigen Euphorbien und knorrigen Pelargonien. Das blattlose *Pelargonium tetragonum* hängt seine drei- oder vierkantigen, grünen Triebe rebenartig über die Büsche der *Euphorbia mauritanica* und des *Lycium hirsutum*, und *P. alternans*, *dasycaulon* und *crassicaule* sind nicht selten.

Wie hier an den Wittebergen zwischen der Karroo und der weiter oben herrschenden Kapflora eine schmale Region des Butterbaumes eingeschaltet ist, so findet man dieses Gewächs

[1]) MacOwan, Agricult. Miscellanea, 1897, Part I, p. 167.
[2]) Schimper, p. 524.

häufig gerade in der Grenzzone beider Floren. In der Kleinen Karroo bei Montagu am Fuße der Langenberge, bei Ladismith und Oudtshoorn am Fuße der Zwartebergen, im Hexrivertale und weiter im Nordwesten im Tale des Olifantsriver bei Clanwilliam nimmt es solche schmale, bandartige Zonen ein. Auch am Westrande der Bokkeveldkarroo lösen Restionaceen und Proteaceen diese Formation ab.

Wir haben es in der Kleinen Karroo und vor allem in ihrem westlichen Zipfel mit einem Gebiete zu tun, auf welchem noch heute der Kampf zwischen den beiden Floren in vollem Gange ist und wo nicht der Regenfall sondern andere klimatische Faktoren und besonders edaphische Einflüsse das Schicksal eines jeden Fußbreit Landes entscheiden.

Begünstigt durch regelmäßige Winterregen, andererseits eingeschränkt durch die verhältnismäßig geringe Menge des jährlichen Regenfalles [noch nicht die Hälfte dessen, was Paarl oder Stellenbosch erhält], hat sich die Kapflora überall da halten können, wo die Bodenverhältnisse die Wasserversorgung auch während des Sommers gestatten. Das ist auf dem quarzitischen Gestein der Wittebergserie der Fall, und wir finden daher die Kapflora auch nur auf diesem, nicht auf den Schiefern der Bokkeveldschichten oder dem Dwykakonglomerate. Da die Schiefer älter sind als die Wittebergschichten, das Konglomerat aber jünger ist, so sind die Sandsteinmassen zwischen zwei, schweren Lehmboden liefernde, Formationen eingeschlossen. In diesen mit weniger als 250 mm Regen bedachten Gebieten gehören letztere der Karroo, die Sandsteinberge aber in ihrer unteren Zone dem Butterbaume und anderen karroiden Typen, im oberen Teile der Kapflora an. Wir haben hier, z. B. bei dem Bahnhofe von Touwsriver, das interessante Schauspiel, daß oft die eine Seite eines Hügels Kapflora, die andere Karroogewächse trägt, und der Unterschied in der Vegetation ist stellenweise so scharf, daß auf dem Kamme mancher Hügel ein Fußweg die beiden voneinander scheidet. Es ist ausgeschlossen, daß der Regenfall als solcher auf diesen oft noch nicht 100 m hohen Hügeln diese Verteilung der Gewächse bedingt; es ist vielmehr eine Folge der geologischen Beschaffenheit der Gesteine. Die Hügel bestehen aus Quarziten, welche meistens stark verworfen und ziemlich steil aufgerichtet sind. Auf denjenigen Abhängen, welche mit den Schichten fallen und auch auf denjenigen Gipfelflächen, welche aus horizontalen Bänken bestehen, finden wir dichte Bestände von mannshohen Restionaceen, besonders einigen *Thamnochortus*-Arten, mit Dickichten von *Protea neriifolia*, *Leucadendron abietinum*, *Erica*- und *Phylica*-Arten; auf den von den Schichtenköpfen gebildeten Seiten dagegen keinen einzigen Vertreter dieser Vegetation, sondern *Crassula*-, *Othonna*- und *Mesembrianthemum*-Büsche von etwa 1 m Höhe, z. B. *C. perfossa* und *O. coronopifolia*, sowie hier und da den Guarri. Die Kapgewächse können eben nur bestehen, wenn ihre Wurzeln auch in der trockenen Zeit eine gewisse Menge von Bodenfeuchtigkeit zu erreichen vermögen, die Karroopflanzen kommen ohne sie aus.

Besonders lehrreich sind die Stellen, wo sich am Fuße der Hügel etwas sandiger Boden angesammelt hat, denn dort steigen Restionaceen, z. B. *Willdenowia striata*, in die Ebene hinab, *Mundia spinosa* wächst zu 2 m hohen Gebüschen heran, und die schlanken, kaum bindfadenstarken Triebe der *Cryptadenia filicaulis* werden bis zu 3 m hoch, während unmittelbar daneben auf dem Lehmboden die Karrooflora herrscht.

4 Kapitel.

Die Robertsonkarroo.

Geographisch zwar innerhalb der für die Kapflora gewählten Grenzen liegend, ist dieses Gebiet dennoch nicht völlig von der Kleinen Karroo isoliert, sondern wird durch ein schmales Band mit dem Hauptteile derselben verbunden. Dieser Isthmus karroider Vegetation wird von der nur 5 km langen Kogmans Kloof gebildet, welche von Montagu aus mit nur geringem Gefälle in das Tal des Breederiver führt. Es dürfte daher zweckmäßig sein, diesen Landstrich im Anschluß an die Kleine Karroo zu behandeln.

Auf den Spezialkarten als „Bosjesveld“ bezeichnet, erstreckt sich dieser Karroobezirk zwischen den Langenbergen und Riverzonderendebergen von der Gegend, in welcher sich beide fast berühren, bis in die Nachbarschaft von Worcester. Auf allen Seiten von der Kapflora umgeben, bietet diese Vegetation auf kleinerem Raume alle Typen und Formationen der Kleinen Karroo, stellenweise sogar in schönerer Ausbildung. Zwischen Ashton und Robertson oder zwischen Ashton und dem Breederiver gibt es weite Strecken, auf denen die Butterbaum- und Guarriformationen sich vereinigt haben, und man kann dort prächtige Landschaften mit deren Haupttypen finden.

Meterhohe Stämme des Butterbaumes und mannshohe Guarribüsche oder -bäumchen sind zahlreich, ebenso *Carissa* und *Dodonaea*, und die weißblätterigen Stauden der *Cotyledon orbiculata* und *C. decussata* leuchten hier und da aus dem Gebüsch hervor; *Euphorbia mauritanica* und halbkugelige *Mesembrianthemum*-Büsche sind über das Feld zerstreut, besonders das rutensprossige *M. junceum*, das groß und üppig blühende *M. blandum* und das auch in das Mediterrangebiet eingeschleppte und dort weit verbreitete *M. nodiflorum*.

Von kleineren Succulenten sind viele auch von hier bekannt, wie *Cotyledon ventricosa*, *Crassula lycopodioides*, *Anacampseros filamentosa*, *Euphorbia mamillaris*, *Haworthia margaritifera*, *Gasteria disticha* und *Aloe mitriformis*. Auch einige Stapelien fehlen nicht, z. B. *Stapelia sororia*, *trisulca* und *affinis* sowie *Caralluma mamillaris*. Das *Pelargonium tetragonum* der Karroo wird durch einen östlicheren Typus, das *P. peltatum* vertreten, das, mit gespreizten Blättern und Zweigen im Gebüsch emporkletternd, förmliche Hecken bildet und sie mit seinen großen Blütendolden behängt. In der Ebene sind *Pentzia*, *Chrysocoma* und *Galenia* auch bis hierher vorgedrungen, und *Salsola* nimmt den brackischen Boden fast ausschließlich in Besitz.

Die Flußufer lassen sich von denen der Kleinen Karroo, wenn man von den Sumpfpflanzen wie Palmiet usw. absieht, überhaupt nicht unterscheiden, wenigstens nicht physiognomisch; denn Weiden und Akazien umsäumen sie zusammen mit ihren Begleitpflanzen. Und doch zeigen auch die Akazien, daß die Vegetationsbedingungen weniger extrem sind als in der Karroo, ihre Dornen sind weniger dicht gestellt und auch kleiner als an den Flußbetten der Gouph; nur abgestorbene Bäume erscheinen weiß von Dornen, sonst ist das Laub im Verhältnis zum Gezweige viel stärker entwickelt, und die Akazienhaine sehen selbst im Spätsommer noch frisch und grün aus.

Daß sich hier mitten im Kapgebiete die Formationen der Kleinen Karroo typisch

entwickeln konnten ist nicht nur klimatischen sondern auch edaphischen Faktoren zuzuschreiben. Es ist nämlich durch die neueren Arbeiten der geologischen Landesvermessung festgestellt worden, daß auch im Breederivertale beträchtliche Ueberreste echter Karrooschichten vorhanden sind, welche zusammen mit den Bokkeveldschichten den für die Karroopflanzen besonders geeigneten Boden liefern konnten. Dazu kommt, daß das Klima verhältnismäßig trocken ist. Während das am südlichen Fuße der Langenberge gelegene Robertson noch über 300 mm Regen erhält, fallen in der Mitte der Ebene etwa zwei Drittel dieser Menge, also fast noch weniger als im Herzen der Kleinen Karroo. Da dies nicht vornehmlich Winterregen sind, indem sich die Niederschläge über 9—10 Monate verteilen, so ist keine der Jahreszeiten eigentlich besonders naß.

Die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie etwa an der oberen Rhône bei Sitten. Durch das Aufsteigen der in dem weiten Tale wie in einem Kessel erwärmten Luft wird dort inmitten der Gletscher tragenden Alpenketten eine Oase mediterranen Klimas mit heiterem Himmel erzeugt, welches das Gedeihen der *Ephedra* und *Opuntia*, sowie anderer Wärme und Sonne liebender Xerophyten gestattet. Auch hier liegen ringsumher regenreichere Regionen, aber über dem Bosjesvelde lacht meistens blauer Himmel, auch wenn es im Osten wie im Westen regnet.

3. Abschnitt.

Die Westkarroo.

Bevor das menschenleere Innere des Kaplandes durch moderne Straßenbauten und Eisenbahnen leichter zugänglich geworden war, sind fast alle Reisende, welche von Kapstadt, also von Südwesten her, diese Gebiete erreichen wollten, durch den nordöstlich von Ceres gelegenen Paß gezogen, welcher noch heute den bezeichnenden Namen „Karroopoort“ führt. Zur Rechten wird die Straße von den westlichen Ausläufern der Bontebergen, zur Linken von dem Südrande der aus dem gleichen rötlichen Quarzit bestehenden Zwarteruggens eingeschlossen, bis sich plötzlich die Hügel öffnen und der Reisende zum ersten Male, seit er afrikanischen Boden betreten hat, in die unbegrenzte Ferne schauen kann. Keine Felsen, selbst keine in duftiges Blau gehüllten Gebirgszüge hemmen den nach Norden gewendeten Blick: eine anscheinend unendliche Ebene breitet sich vor ihm aus. Im Westen von den Zwarteruggens, welche eigentlich nur der östliche Abbruchsrand des Kalten Bokkeveldes sind, im Süden von den Bontebergen, im Osten von den blau verschleierten Kudubergen eingeschlossen, erstreckt sich diese Ebene nach Norden bis in die Gegend der Hantam- und Kubiskouberge, also bis in den Distrikt von Calvinia.

Das ist die Karroo, welche Thunberg, Lichtenstein und Burchell mehrfach durchzogen und geschildert haben. Es ist aber nicht, wie Burchell angibt, die „Große Karroo“. Die Kuduberge spalten sie in zwei Hälften, von denen die westliche nach dem benachbarten Distrikte die Bokkeveldkarroo und die östliche aus gleichem Grunde die Roggeveldkarroo, oder auch nach dem Hauptflusse derselben die Tanquakarroo heißt. In beiden Fällen aber

deutet der Name nicht nur die Nachbarschaft der so benannten Gebiete an, sondern auch die wirtschaftliche Zusammengehörigkeit mit denselben; auch heute noch, wie zu Thunberg's Zeiten, ziehen die Kolonisten während des Winters von den beiden Hochebenen hinunter in die ihnen zunächst gelegene Karroo. Im Kalten Bokkevelde sowohl wie auf dem Roggevelde ist der Winter streng und rauh, während in der wohl 500—700 m tiefer liegenden Karroo die Luft verhältnismäßig warm bleibt und die Vegetation auf der Höhe ihrer Entwicklung steht.

1. Kapitel.

Die Bokkeveldkarroo.

Hatte man auf den Quarzitfelsen der Bontebergen, nur wenige 100 m über der Ebene noch die Büsche der *Protea neriifolia* und ihrer Begleitflora gesehen, so findet man hier am Fuße der Berge das ebene Gelände bedeckt mit den bleichen, wohl gerundeten *Galenia*-Büschen, aus denen hier und da *Cotyledon*-Stauden *(C. orbiculata* und *C. cacalioides)* hervorschauen.[1]) Dringt man einige Meilen weiter vor, so werden die *Galenia*-Büsche seltener und der Charakter der eigentlichen Karroo tritt schärfer hervor. Weite Flächen sind zur Frühlingszeit grün und bunt, verursacht durch die zahllosen jungen Pflänzchen, welche überall aufsprießen, und die jungen Triebe der zwergigen Büsche, welche die Hauptmasse der Vegetation bilden. Fast alle sind auch zu dieser Zeit in Blüte, besonders die den Charakter der Landschaft bedingenden *Mesembrianthemum*-Arten, wie *M. spinosum*. Dazwischen blühen Hunderte von Kräutern und manche andere Sträuchlein, sodaß das ganze Land einem endlosen Blumengarten gleicht, in dem sich die Herden der Ansiedler ergötzen. Auch krautige Kompositen treten manchmal in großer Menge auf, besonders *Gazania* und *Arctotis*-Arten. So erwähnt Burchell, eine der letzteren[2]) sei so zahlreich gewesen, daß das ganze Gelände buchstäblich weiß davon war, und daß ein ganzer Höhenzug nach den gelben Blumen einer *Gazania* den Namen Goudsbloemhoogte, d. h. Ringelblumenhöhe, führte.

Weite Strecken gleichen ganz der Gouph, wie sie z. B. bei Prince Albert Road in typischer Ausbildung auftritt. Ueberall ist der steinige Boden zwischen den kaum fußhohen Sträuchlein des *Mesembrianthemum spinosum* und anderer dorniger Gewächse sichtbar; die eigenartigsten Formen von *Crassula*- und *Cotyledon*-Arten, wie *Cr. pyramidalis*[3]) und *Cot. reticulata*,[4]) gesellen sich dazu, und hier und da treten auch einige Stapelien auf. Burchell sagt, daß er erwartet hatte, hier viele derselben zu sehen, daß ihm aber auf der wochenlangen Reise nur wenige zu Gesicht gekommen seien. In diesem Teile der Karroo scheinen sie allerdings schwächer vertreten zu sein; doch kann man im Herbste, wenn die meisten blühen, mit Leichtigkeit auch hier eine größere Anzahl auffinden.

Wenn die steinigen Flächen große Aehnlichkeit mit der Gouph haben, so gleichen die

[1]) Siehe Fig. 113.
[2]) Wahrscheinlich *Arctotis stoechadifolia*.
[3]) Siehe Fig. 88.
[4]) Siehe Fig. 89.

Hügel mehr denen der Mordenaars Karroo und bilden häufig ungemein interessante botanische Anlagen. So trug ein aus der Ebene um kaum 30 m aufragender Hügel von Dwykakonglomerat prächtige Büsche von *Crassula perfossa* und *Cotyledon orbiculata*, einige, allerdings stark verkümmerte Stämme der *Cot. fascicularis*, mehrere wohl 40 cm hohe Stauden des *Sarcocaulon Burmanni*, etwas höhere Büsche des in vielfach verzweigte Dornen gehüllten *Pelargonium minutum* und zahlreiche blühende Stauden des pflanzengeographisch besonders merkwürdigen *Codon Royeni*. Als Untergrund des ganzen Bildes aber tauchten überall die Sträuchlein des *Mesembrianthemum spinosum* auf, dessen weiße Dornen freilich zu dieser Zeit von zahllosen rötlichen Blüten verhüllt wurden.[1])

Auf beträchtlichen Strecken, besonders in der Nähe der Flußläufe und der quarzitischen Zwarteruggens, besteht der Boden jedoch nicht aus Stein und Geröll oder aus Lehm wie in der Großen Karroo, sondern aus Sand, welcher eine anders geartete Vegetation trägt. Besonders auffallend unter den neuen Formen sind die halbkugeligen, wohl meterhohen Stauden des Vogelstruisgrases (*Eragrostis spinosa*),[2]) das von Mensch und Tier gern gemieden wird, da die nadelspitzigen Blätter und Aehren leicht durch Kleider und Haut dringen. Dazwischen stehen *Ornithogalum*- und *Anthericum*-Arten *(A. squameum)* und unzählige Stauden des krautigen *Mesembrianthemum pomeridianum*.

Gegen Ende des Monats Oktober ändert sich das Bild. Das Laub der neuen Triebe fängt an zu schrumpfen und wird unansehnlich, die jungen Pflänzchen welken und verdorren zum allergrößten Teile, nur die bleiben, welche durch Zufall eine günstige Stelle gefunden hatten, wo sie ihre Wurzeln tief genug in den Boden treiben konnten, oder welche so eingerichtet sind, daß sie gleich vom Beginne ihres Daseins an jeder Dürre begegnen können. Wie die meisten Pflanzen bei der Keimung erst ihr Wurzelsystem entwickeln, bevor die oberirdischen Triebe irgend einen Fortschritt zeigen, so scheint es die erste Sorge der Succulenten zu sein, für alle Fälle einen Wasservorrat zu erwerben. Zahlreiche *Mesembrianthemum*-, *Crassula*- und *Anacampseros*-Arten, welche ich darauf hin beobachtet habe, entwickeln zuerst einen fleischigen Körper, entweder oberirdisch oder unter der Erde, auch wenn weder Stengel noch Wurzeln im erwachsenen Zustande fleischig sind. Schon im November sind nur die Succulenten und die starren holzigen Gewächse übrig, und die Kolonisten kehren mit den Herden zu ihren höher gelegenen Wohnplätzen zurück. In früheren Jahrhunderten blieb die Karroo dann menschenleer, und Thunberg meinte, daß dann überhaupt weder Mensch noch Tier daselbst leben könnte. Er hatte nicht einen einzigen Sperling gesehen, noch irgend welche Vierfüßler, mit Ausnahme einiger Ratten, die „wahrscheinlich lange Zeit ohne Wasser leben können, da sie wohl ihren Durst durch das Fressen der fleischigen Blätter stillen".[3])

Jetzt ist das anders geworden; wenn auch die von den Bergen kommenden Bäche versiegen, so hat man es durch die Anlage von Staudämmen und Bohrbrunnen zahlreichen Ansiedlern ermöglicht, auch hier dauernde Wohnsitze zu gründen. Freilich auch sie sind wirtwirtschaftlich mit den angrenzenden Hochebenen, dem Kalten Bokkeveld und Roggeveld, ver-

[1]) Siehe Fig. 105; 135; 136.
[2]) Siehe Fig. 118.
[3]) Thunberg, vol. II, p. 178. Er hatte mit dieser Vermutung Recht, wie eigene Beobachtungen gezeigt haben.

bunden: während des Sommers schicken sie ihre Pferde und Rinder dort hinauf, da die Karroo dann keine Nahrung für sie bietet.

Auch hier sind die Flußläufe die Oasen in der Wüste. Schon der Anfang des Doornriver bei Karrooport ist noch heute wie zu Burchell's Zeiten mit Karreebäumen bestanden und weiterhin wechseln diese mit Akazien ab. Es wiederholt sich in kleinerem Maßstabe, was die größeren Flußbetten der Großen Karroo zeigen.

Es ist überhaupt interessant festzustellen, daß sich der Charakter der Vegetation dieser Gegenden seit einem Jahrhundert nicht viel geändert haben kann. Nicht nur die Flußläufe zeigen heute die gleiche Vegetation wie damals, obgleich der Bäume jetzt sicherlich weniger sein dürften, sondern auch auf die Ebenen würde Burchell's[1]) Schilderung im großen und ganzen noch heute passen. *Mesembrianthemum spinosum* war schon zu seiner Zeit das vorherrschende Gewächs, zwischen dem das großblütige *Sarcocaulon*, früher *Geranium spinosum* genannt, nicht selten auftrat, und auf den Hügeln stand *Codon Royeni*, von dem er allerdings, gerade wie Lichtenstein, nur eine einzige Staude fand. In den sandigen Teilen aber bildete *Eragrostis spinosa* mit *Anthericum* und sandliebenden *Mesembrianthemum*-Arten wie jetzt eine eigene Formation.

Wie in den übrigen Karroogebieten, so tragen auch hier die Abhänge der umgebenden Berge eine andere Vegetation, nur ist der Unterschied noch ausgeprägter als in der Großen Karroo, z. B. bei Beaufort West; denn zu den allgemeinen Ursachen, welche sich aus der Gestalt der Oberfläche ergeben, gesellt sich die Verschiedenheit des Gesteins und also auch des Bodens. Die im Süden und Westen die Bokkeveldkarroo einschließenden Gebirge bestehen aus Quarziten der Wittebergserie, die Ebenen an ihrem Fuße aber aus Dwykakonglomerat und Eccaschichten, welche beide einen lehmigen Boden liefern. Diese Unterschiede sind hier wie in der Kleinen Karroo von der größten Bedeutung für das Pflanzenleben.

Verläßt man die Ebene, um die Zwarteruggens zu ersteigen und auf das Kalte Bokkeveld zu gelangen, so befindet man sich mit einem Schlage in einer andern Pflanzenregion. Mannshohe Bäume von *Cotyledon fascicularis* und die Büsche der *Crassula portulacea* sind hier so üppig und häufig wie in der Kleinen Karroo; die wohl 2 m hohe *Aloe comosa*, welche ihre schlanken Blütenähren noch ebenso hoch in die Luft empor streckt, beweist, daß Stürme zur Blütezeit, also mitten im Sommer, nicht vorkommen können, und die bis in die Tropen verbreitete *Montinia acris* ist hier viel üppiger als an den Abhängen des Tafelberges, denn sie erreicht eine Höhe von 3 m.

Weiter oben erscheint dann plötzlich und unvermittelt die Kapflora. Soeben noch umgeben von *Cotyledon*, *Crassula*- und *Aloe*-Arten, befindet man sich kaum 100 Schritte weiter zwischen mannshohen Büschen von Restionaceen, die von Ericaceen, *Leucospermum*- und *Protea*-Arten begleitet sind.

[1]) Burchell, travels, I, p. 225.

2. Kapitel.

Die Roggeveld- oder Tanquakarroo.

Klimatisch der Bokkeveldkarroo äußerst ähnlich, weist dieser Teil dennoch auf Grund anderer geologischer Verhältnisse gewisse Verschiedenheiten auf. Während dort weite Strecken des flachen Geländes aus dem leicht verwitternden Dwykakonglomerat, die Berge dagegen vom Fuße bis zum Gipfel aus harten Quarziten bestehen, so haben wir es hier nur mit Karrooschiefern zu tun und Abhänge wie Ebenen bieten mehr gleichartige Vegetationsbedingungen. Erst weiter im Norden, wo die Kuduberge aufhören, die Grenze zwischen diesen beiden Teilen der Karroo wegfällt, gibt es völlig eingeebnete, sandige Flächen, welche in manchen Jahren einen so dichten Graswuchs tragen, daß die Kolonisten Heu erzeugen, was in Südafrika höchst selten ist. Diese Gegend wird daher auch als die Hooi-Vlakte bezeichnet. In der Nähe, auf der Ansiedlung Elandsvley, wo sich der Tanqua und Doornriver vereinigen, befindet sich eine größere Pflanzung von Dattelpalmen, welche ausgezeichnete Früchte liefern und damit einen guten Anhalt zur Beurteilung des Klimas des Landes abgeben. Auch am obern Tanqua liegt eine Besitzung, welche zeigt, was der Karrooboden zu leisten vermag, wenn ihm genügend Wasser zugeführt wird. Es ist dies die älteste Ansiedlung der ganzen Gegend, bezeichnenderweise „Tuinplaats“ (Gartenplatz) benannt. Hier gibt es riesenhafte Birnen- und Feigenbäume mit Stämmen, die wohl 3 m im Umfang messen: daneben 10 m hohe Granatbäume und mächtige Hecken von Quittenbüschen mit Früchten, so groß wie ein Kinderkopf. Noch am Ende des Sommers, wenn Flächen und Hügel dürr und öde wie eine Wüste sind, sieht man hier Rinder und Pferde in ausgezeichnetem Zustande. Das verdanken sie, wie mir der Farmer mit Behagen erklärte, den Akazienhainen an den Ufern des Tanqua: im Sommer bilden die abfallenden Blüten eine willkommene Speise der Herden, im Herbste leisten ihnen die jungen Hülsen den gleichen Dienst und im Frühling bieten die neuen Schosse reichliche Nahrung, sodaß die Tiere niemals Mangel leiden. So lernt man die verrufene Karroo mit ihren Dornenbäumen auch von einer freundlicheren Seite kennen.

Erreicht man den Fuß der Roggeveldberge, z. B. dort, wo sie die alten Reisenden zu ersteigen hatten, beim Vloksberg, so bemerkt man gar bald eine Veränderung der Vegetation. Auf den Felsen der unteren Abhänge stehen zahllose Butterbäume, etwas höher hinauf große Gruppen der stammlosen *Aloe microstigma* und stellenweise ganze Bestände der bleichen *Euphorbia mauritanica;* zwischen den Steinen findet man viele kleinere *Crassula-* und *Cotyledon-*Arten, welche uns schon aus der Gouph bekannt sind, und im Schutze der Büsche des *Mesembrianthemum spinosum* stehen Gruppen kleinerer Stapelieen, z. B. *Piaranthus comptus;* das fußhohe *Trichocaulon piliferum*[1]) sucht sich auch hier wie in der übrigen Karroo die ödesten und kahlsten Felsen aus.

Erst in der Nähe des oberen Randes treten die *Euryops*-Arten als Vorboten der eigentlichen Roggeveldflora auf.

[1]) Nguap. Siehe Fig. 90.

4. Abschnitt.

Die Karroo.

Von A. F. W. Schimper.

Unser Weg führte uns von George im äußersten Westen des Regenwaldgebietes über den Montagupaß in die Kleine Karroo und dann über den circa 1500 m hohen Zwartebergenpaß in die Große Karroo, die ich zuerst in ihrem südlichen Teile auf der dreißig englische Meilen langen Strecke von Prince Albert bis zur Eisenbahnstation Prince Albert Road kennen lernte. Eine Strecke wurde dann mit der Eisenbahn zurückgelegt und Aufenthalt in Touws River im westlichen Teile der Karroo genommen. Die Kleine Karroo, die Gegend von Prince Albert und diejenige von Touws River boten sehr ungleiche Bilder, deren Unterschiede in erster Linie auf die ungleiche Menge und ungleiche Zeit der letzten Niederschläge, sodann auf der ungleichen Entfernung anderer klimatischer Gebiete mit ihrer entsprechend ungleichen Vegetation beruhen.

George befindet sich in einem klimatischen Uebergangsgebiet, wo, je nach der wasserhaltenden Kraft des Bodens, der temperierte Regenwald (in verarmter Form) und Sklerophyllformationen abwechseln. Beim Verlassen von George zeigen sich die Berghänge zunächst von dichten Sklerophyllengesträuchen bedeckt, in welchen Kompositen, Proteaceen, Polygala und Terebinthaceen vorherrschen: stellenweise auch von Farngewächsen: *Lomaria*, *Todea*, *Gleichenia*, *Lycopodium cernuum*. Der Baumwuchs ist auf die edaphischen Gehölze der Flußbetten beschränkt: *Cunonia capensis*, *Virgilia*, *Halleria*, *Ekebergia*. Trockene, sandige Standorte tragen bereits eine karrooähnliche Vegetation: Große Klumpen von *Mesembrianthemum*-Arten und der allerdings ubiquitäre *Elytropappus rhinocerotis* erheben sich vereinzelt aus dem Boden.

Die klimatische Trockenheit nimmt zu und bedingt das Verschwinden der meisten Sklerophyllen; nur Proteaceen (*Protea*- und *Leucadendron*-Arten) bleiben erhalten und wachsen zusammen mit der hochstämmigen *Aloe ferox* und *Cotyledon*-Arten. Die *Berzelia*, welche bei George noch auf Berghängen wuchs, zeigt sich auf Standorte mit Grundwasser beschränkt.

Abwärts geht es in das breite Tal der Kleinen Karroo. Der Charakter der Vegetation wird wüstenartig, jedoch nicht besonders kümmerlich und niedrig. Das Wüstenartige beruht auf der Größe der Zwischenräume der einzelnen Gewächse, sodaß von einem Kampf ums Dasein nicht mehr die Rede sein kann, auf der bunten Mischung von Holzgewächsen und Stauden und auf dem ganz ausgeprägt xerophilen Charakter der Vegetation, wo Succulenten und Dorngebüsche vorherrschen.

Der Boden ist schieferig steinig, jedoch reich an körnigen Bestandteilen, in der nur selten die Weite von zwei Schritten übertreffenden Lücke zwischen den einzelnen größeren Gewächsen von einigen Flechten und vereinzelten Annuellen [die letzten Regen lagen nicht weit zurück], bewachsen. Die Gruppierung der Perennen ist keine gleichmäßige: nach der Ursache der Ungleichheit konnte wegen mangelnder Zeit nicht geforscht werden. Weite Strecken zeigten sich von *Elytropappus rhinocerotis* beherrscht, andere von den halbkugeligen Büschen der *Euphorbia mauritanica* mit ihren succulenten, blattlosen, cylindrischen Zweigen von Federkiel- bis Fingerdicke,

oder endlich von einem Gemisch teils krautiger, flach ausgebreiteter, teils strauchiger *Mesembrianthemum*-Arten.

Sehr auffallende und häufige Gewächse sind *Aloe ferox*; *Cotyledon fascicularis* mit halbe Mannshöhe erreichendem und schenkeldickem, formlosem, knorrigem Stamme und fleischigen Blättern, im Begriff aufzublühen; verschiedene *Crassula*-Arten und das merkwürdige *Pachypodium*, eine Asclepiadee, deren kopfgroße Knolle in keinem Verhältnis erscheint zu den relativ schwach entwickelten oberirdischen Teilen. Unter den Sträuchern zeigten sich *Rhus*-Arten, dornige Celastraceen und zwei Sapindaceen, nämlich eine *Dodonaea* und die mit ihren roten, vierkantigen Kapselfrüchten behängte *Aitonia capensis*.

Die Nähe der Wasserläufe ist durch eine ganz ähnliche Vegetation charakterisiert wie sie nachher für die Große Karroo geschildert werden soll.

Die Ortschaft Oudtshoorn befindet sich am Fuße der Zwartebergen, welche die Kleine von der Großen Karroo trennen. Die Vegetation behält beim Aufstieg zunächst Karroocharakter: vorherrschend sind Kompositen, darunter namentlich *Elytropappus*; auch *Aloe ferox* ist häufig und bildet Bestände. Die klimatische Feuchtigkeit nimmt mit der Höhe zu und führt zum Sieg der südwestlichen Sklerophyllen. Uebermannshohe Proteaceen, namentlich Arten von *Protea*, *Leucadendron* und *Leucospermum*; *Erica*-Arten, an fruchtbaren Stellen *Berzelia*, beherrschen die Landschaft. Auf der Höhe des Passes bei 1600 m treten bereits die ersten Anzeichen des alpinen Habitus zum Vorschein: namentlich zeigen sich die Sprossen der kleineren Formen dem Boden angedrückt. Vorherrschend ist hier *Leucadendron*. Beim Abstieg der steilen Nordseite geht wieder, entsprechend der Abnahme der Niederschläge, der Südwestcharakter zugunsten des Karrocharakters verloren, und zwar geschieht, entsprechend der größeren Trockenheit an der Nordseite, die Umwandlung bereits bei größerer Höhe als an der Südseite. Die Höhe, bei welcher wir die letzten Proteaceen sahen, bestimmte mein Reisegefährte, Dr. Marloth, auf 1000 m. Von da ab herrschte der Karrocharakter unvermischt (Dornsträucher, Succulenten wie *Mesembrianthemum*, *Crassula*-Arten).

Ein echtes Wüstenbild bot der dreißig Meilen lange Weg von Prince Albert nach Prince Albert Road; nach der Aussage unseres Kutschers hatte es seit 19 Monaten nicht genug geregnet, um den Staub niederzuschlagen, und derselbe wirbelte allerdings in dichten Wolken, ganz im Gegensatz zu den von uns eben verlassenen Gebieten, wo alltäglich kurze aber oft starke Regenschauer eingetreten waren. Die Vegetation war solcher Trockenheit entsprechend: bei oberflächlicher Betrachtung erschien sie ganz abgestorben, die anscheinend sowohl der Zahl wie der Größe nach reduzierten Blätter waren meist geschrumpft; die Blätter der *Mesembrianthema* und die Achsen der *Euphorbia mauritanica* erschienen tief längsfaltig, wie die Finger nach dem Bade. Keine Annuellen oder Knollenpflanzen zeigten sich zwischen den Sträuchern und succulenten Stauden. Nähere Betrachtung zeigte jedoch, daß nicht bloß sämtliche, auch die ganz entlaubten Gewächse, lebend waren, sondern daß sehr viele, namentlich unter den *Mesembrianthema* und ein *Zygophyllum*, einige Blüten trugen; verschiedene fleischige Kompositen trugen halb oder ganz vertrocknete Köpfchen.

Besonders massenhaft auftretende Bestandteile der Vegetation sind die fleischige, blattlose *Euphorbia mauritanica* und *Mesembrianthema* in verschiedenen Arten, während der in der Kleinen Karroo oft überwiegende *Elytropappus*, die *Aloe ferox* und *Cotyledon fascicularis* ganz zu fehlen

scheinen. Die meisten Sträucher sind mit ihren großen Dornen, ihren winzigen, ganzrandigen, geschrumpften Blättern unbestimmbar: leicht kenntlich sind dagegen die beiden baumartigen Gewächse, deren Krüppelform hier und da das Gesträuch überragt, *Acacia horrida*, welche trotz der Trockenheit, der Jahreszeit entsprechend, neues, allerdings kleinblättriges Laub erzeugt hatte,

Fig. 112.

Xerophytische Farne der Karroo.

1. *Pellaea andromedifolia* Fee. 2. *Asplenium rutaefolium* Kunze.

und *Rhus viminalis*, deren Blätter ganz geschrumpft sind, und die halb vertrocknete Fruchtstände trägt.

Die Anpassungen an das Wüstenleben sind die gleichen, wie in allen Wüstengebieten: Succulenz, Reduktion des Laubes, teilweise durch Umwandlung der Laubsprosse in

Dornen, wodurch sekundär ein Schutzmittel erzielt wird, äußerst starke Entwicklung der unterirdischen Teile, sowohl was die Länge wie deren Dicke betrifft. Auffallende Gestalten innerhalb der erwähnten Typen, welche unterwegs, jedoch nicht häufig, beobachtet wurden, sind eine kaktusartige *Stapelia* und namentlich das *Sarcocaulon Patersonii*, eine fleischige Geraniacee, deren Stamm sich durch Ausschwitzung von Harz wie mit einem wahren Panzer gegen Wasserverlust schützt.

Ungefähr auf halbem Wege wurde ein Flußbett angetroffen, welches an einer Stelle eine kleine und seichte Wasserlache enthielt: der Sand, welcher die Hauptmasse des Bodens bildete, erschien staubtrocken, und doch ernährte er eine allerdings spärliche Vegetation zarter Ephemeren, welche, entwurzelt nach Hause mitgenommen, in der trockenen Luft ganz verwelkten. Nirgends zeigte sich mir die Fähigkeit einer Pflanze, aus anscheinend gänzlich wasserlosem Boden in trockenster Luft eine keineswegs geringe Transpiration zu decken, in so frappanter Weise wie hier, wo eine kleine Komposite auf dem heißen Sande ihre Rosette krautiger Blätter ausbreitete, aus deren Mitte auf kurzem Stiele ein Blütenköpfchen von der Größe und dem Aussehen von *Bellis perennis* sich erhob. Das Wurzelsystem des Pflänzchens ist faserig und keineswegs stark entwickelt. Ganz Aehnliches gilt von verschiedenen winzigen Gramineen, die bei nicht stärkerer Bewurzelung nicht minder frisch erscheinen.

Auch sonst zeigt sich der belebende Einfluß des unsichtbaren Grundwassers. Die Akazien und *Rhus viminalis* sind am Rande des Flußbettes weit üppiger als in einiger Entfernung, und zwei Sträucher, die für solche Standorte charakteristisch sind, treten in die Erscheinung: *Tamarix articulata*, teilweise in Frucht, und *Gomphocarpus fruticosus*, relativ zart belaubt und in voller Blüte. Besonders wohl geht es aber zwei lästigen eingeführten Gewächsen, die mit allen Böden und allen klimatischen Bedingungen vorlieb nehmen, *Nicotiana glauca* und *Argemone mexicana*.

Das Wüstenbild, wie es sich bei der Eisenbahnfahrt von Prince Albert Road nach Matjesfontein entrollte, zeigte entsprechend der ungleichen Zeitdauer seit den letzten Regen, bald eine ebenso dürre und leblose, bald eine etwas frischere und namentlich blütenreichere Vegetation. Hin und wieder ist die Wüste von Wasserläufen durchzogen, deren Ränder und Bänke stets, ähnlich wie in dem oben geschilderten Falle, mehr oder weniger üppige Oasen darstellen. In der Regel hat sich die Kultur der Infiltrationsgebiete der Wasserläufe bemächtigt und dieselben durch künstliche Bewässerung auf Kosten des Wüstenbodens weit über ihre natürlichen Grenzen erweitert. Hier zeigen sich Cerealien und Tabakfelder, Weiden für Strauße usw. Ueberall hat sich der Karrooboden von ganz außerordentlicher Fruchtbarkeit erwiesen, ein genügender Beweis, wenn es eines solchen bedürfte, daß der Wüstencharakter ausschließlich durch die Regenarmut bedingt ist.

Touws River, im westlichsten Teile der Karroo, liegt inmitten einer hügeligen Landschaft. Genauer untersucht wurden von mir zwei, ein flaches Tal von etwa 1½—2 km Länge umfassende Hügelreihen von ziemlich genau ostwestlichem Verlaufe. Steht man in der Mitte des Tales, so erscheint die nördliche Hügelreihe deutlich grün und relativ üppig bewachsen, während die südliche mit Ausnahme einzelner Fleckchen nur die Farbe des Gesteins aufweist. Die Vegetation der nördlichen Hügel ist nur von rein südwestlichen Sklerophyllen gebildet, während diejenige der südlichen Hügel ebenso reinen Karroocharakter trägt. Die Ungleichheit der Vegetation ist nicht durch die verschiedene

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY

Zusammensetzung des Bodens bedingt; vielmehr bestehen beide Hügelreihen aus dem gleichen festen roten Sandstein. Sie ist unzweifelhaft darauf zurückzuführen, daß die nördliche Hügelreihe bessere Feuchtigkeitsverhältnisse besitzt als die südliche. Wir befinden uns in einem Grenzgebiete, wo sich Wüstenflora und Sklerophyllflora, ohne sich zu vermischen, in den Raum geteilt haben. Das Tal zeigt nur an der Basis der nördlichen Hügel einen schmalen Streifen Sklerophyllflora; im übrigen zeigt es Karroocharakter. Auch hier findet eine Vermischung beider Elemente nicht statt. Scharf zeigt sich hier, wie in so vielen anderen Fällen, die Verbindung der Glieder einer Formation zu einer größeren selbständigen Einheit.

Die untersuchte Landschaft weist drei Formationen von klimatischem Charakter auf: die Formation der südlichen Hügel, die der nördlichen, die des Talgrundes, und eine edaphische Formation: die des Flußbettes und seines natürlichen Infiltrationsgebietes.

Das Tal besitzt sandigen Obergrund, harten, tonigen, in der Trockenheit rissigen Untergrund, der meist in so geringer Tiefe liegt, daß der Wind ihn vom Sande rein fegt und letzteren um die Pflanzen zusammenhäuft, welche infolgedessen von kleinen Sandhügeln umgeben zu sein pflegen. Durch krautige *Mesembrianthema* werden dieselben befestigt, sodaß die erwähnten Gewächse gleichsam wie auf Maulwurfhaufen wachsen, von welchen nur die obere Schicht von den Wurzeln eingenommen ist, indem tiefer liegende Teile zugrunde gegangen sind.

Die Vegetation ist weit frischer als in der Gegend von Prince Albert, da etwa sechs Wochen vor meiner Ankunft Regen gefallen, welchem eine ziemlich reiche Entwicklung ephemerer Gewächse gefolgt war, kleine, zum großen Teile sogar zwerghafte Pflanzen, die bereits meist abgestorben oder im Stadium der Fruchtreife sich befanden. Die Gräser sind sämtlich ganz vertrocknet, dagegen ist eine winzige *Eleocharis* noch am Leben, und kleine Gnaphalien, Helichrysen und andere Kompositen sowie eine zarte dünnstengelige *Wahlenbergia* befinden sich in voller Blüte.

Frischer sind die Zwiebel- und Knollengewächse, kleine Liliaceen und Orchideen, geblieben.

Diese ephemere Vegetation, welche nur in den Zwerggestalten und in ihrer kurzen Lebensdauer, aber nicht im histologischen Bau ihrer Organe das Gepräge des Wüstenklimas trägt, bedeckt meist nur sehr unvollständig die breiten Zwischenräume, welche die Perennen voneinander trennen.

Unter den Perennen herrschen, wenigstens was die Zahl der Arten betrifft, die *Mesembrianthema* vor, teils in strauchigen, dornigen, teils in krautigen Formen; sie sind von ihren violetten, weißen oder gelben, sehr ungleich großen Blüten reich bedeckt und gewähren einen herrlichen Anblick. Auf weiten Strecken herrscht *Lycium afrum*, ein stattlicher, von Dornen starrender Strauch mit sehr kleinen, fleischigen Blättern; während derselbe in der Gegend von Prince Albert in Blüte war, trägt er hier durchweg seine kleinen, roten Beeren. Ein *Viscum* und die nur mit ihrer flachköpfigen, roten Inflorescenz aus dem Boden ragende *Hyobanche sanguinea* schmarotzen auf dem *Lycium*. An noch anderen Stellen endlich wächst der ubiquitäre *Elytropappus* gesellig, oder die halbkugelige gelbliche Büsche bildende *Galenia*. Nur ganz vereinzelt erheben sich ein paar Bäume der *Acacia horrida*; sie sind weniger verkümmert als in den Prince Albert Landschaften. Etwas zahlreicher zeigen sie sich an den Rändern des nur

Fig. 113. Ebene nördlich von Karroopoort. *Galenia africana* Sond. Der Winteraufenthalt eines Kolonisten aus dem Kalten Bokkeveld. Blick nach Osten gegen die Kuduberge.

stellenweise etwas Wasser enthaltenden Flußbettes, zu dessen Vegetation ferner *Gomphocarpus* (in Frucht), *Tamarix articulata* usw. gehören.

Die südlichen Hügel zeigen, wohl entsprechend der steinigen Beschaffenheit ihres Bodens, eine von derjenigen der Talsohle vielfach abweichende Vegetation. Auch hier sind die meisten Gewächse in reichem Blütenflor, namentlich die *Mesembrianthema*, deren strauchige Formen wiederum Hauptbestandteile der Vegetation sind. Mit ihnen treten andere Succulenten auf, *Sarcocaulon* und *Stapelia* blühend, ein noch merkwürdigeres *Pelargonium* mit Harzhülle und dornigem Stamme, verschiedene *Crassula*-Arten (diese vornehmlich in Felsspalten), zahlreiche fleischige Kompositen und Dornsträucher (die nicht bestimmbar waren). Von Proteaceen zeigte sich nur eine kleine Art, die ich auf den nachher zu besprechenden Sklerophyllhügeln nicht fand. Restionaceen und die anderen Charakterformen der Sklerophyllvegetation fehlten übrigens durchaus. Auch hier zeigten sich, jedoch weit weniger als in der Talsohle, Spuren der Regenflora, namentlich einige kleine Liliaceen und bereits halbvertrocknete kleine Orchideen.

Ein wesentlich anderes Bild bot sich auf den weniger als 1 km entfernten nördlichen Hügeln: auf dem einen waren Büsche von *Passerina filiformis*, auf einem anderen stattliche Proteaceen (*Protea neriifolia*, ein rotblütiges *Leucospermum* usw.) vorherrschend: beide besaßen zahlreiche strauchige und halbstrauchige Kompositen und viele Restionaceen: die Succulenten waren nur durch ein strauchiges *Mesembrianthemum* und, an felsigen Stellen, eine *Crassula* vertreten. Karrooformen fehlten auf den Hügeln gänzlich und kamen erst an der Basis mit der gelblichen *Galenia* zum Vorschein. Das hinter den nördlichen Hügeln befindliche, schmale, steinige Tal zeigte im wesentlichen die gleiche Vegetation, und letztere erstreckte sich auch weiter auf die folgenden Hügelreihen.

Die Eisenbahnfahrt in westlicher Richtung von dem Karrooplateau abwärts nach den tiefergelegenen südwestlichen Landschaften zeigte nur Karroovegetation bis zum hohen und steilen Abhang, welcher die scharfe Grenze beider bezeichnet. Alsbald kommt die Sklerophyllformation rein zur Herrschaft, mit Ausnahme trockenerer Sandflächen, auf welchen, wie im Süden bei George, sich zunächst der Karrootypus erhält (*Galenia, Euphorbia mauritanica*); aber auch von solchen Standorten ist sie bald gänzlich verschwunden.

Die Verteilung der beiden Vegetationstypen in den Grenzstreifen weiter zu verfolgen, würde nur lokales Interesse geboten haben; übrigens fehlte es dazu an Zeit. Ueberall zeigten sich beide Formationstypen als selbständige, sich kaum durchdringende höhere Einheiten, ein neuer Beweis für den engen Zusammenhang der Glieder einer Formation. Stets nahmen in den Grenzgebieten die Sklerophyllformationen die feuchten, die Karrooformationen die trockenen Standorte ein; mögen nun die Unterschiede durch Klima oder den Boden bedingt sein. Es wäre von großem Interesse, über die Feuchtigkeitsmengen, welche den Sieg des einen Typus über den anderen bedingen, näheres zu erfahren, doch ist dazu Aussicht noch nicht vorhanden.

II. Unterprovinz. Das Karroide Hochland.

Jenseits der Gebirge, welche die Große Karroo im Norden umgrenzen, erstrecken sich weite, allmählich zum Garib abfallende Hochebenen von solcher Ausdehnung, daß sie ungefähr die Hälfte der Kapkolonie einnehmen. In ihrem südlichsten Teile, also im Bereiche der Grenzgebirge, ist ihre Oberfläche noch so vielgestaltig, daß man nicht ohne weiteres von Ebenen sprechen kann. Die bergige Zone ist aber nur von geringer Breite. Je weiter man nach Norden vordringt, desto mehr sieht man die Hügel auseinander treten und die Ebenen sich ausbreiten. Aber selbst da fehlen nur selten spitze Hügel, abgestumpfte Kegel und flache Rücken, und wo man auch in diesen weiten Gebieten reisen mag, verliert man sie niemals für längere Zeit ganz aus den Augen.

Auf Grund der verschiedenen Höhe über dem Meere, der Gestaltung der Oberfläche und der Verteilung der Niederschläge lassen sich, abgesehen vom Namalande, welches als Anhang behandelt werden soll, drei Abteilungen dieses Gebietes unterscheiden, welche freilich nirgends deutlich abgegrenzt sind, sondern allmählich ineinander übergehen.

Der westliche Teil besteht aus dem Roggeveld, dem Hantam und den nördlich und nordwestlich sich anschließenden Landstrichen: der mittlere aus dem Nieuwveld im weiteren Sinne und der östliche aus den Distrikten von Hanover, Richmond, Middelburg, Cradock und Murraysburg. Den zuletzt genannten Distrikt kann man ebensogut zur Karroo rechnen: er bildet eine mittlere Stufe zwischen beiden Gebieten, wo die Winter weniger rauh und die Flußläufe von Akaziengebüsch gesäumt sind.

Man beachte, daß dieses so umschriebene Gebiet nicht mit demjenigen übereinstimmt, welches Rehman[1]) kurzweg als das Roggeveld bezeichnet. Es fällt ungefähr zusammen mit der von Dove[2]) Nordkarroo genannten Klimaprovinz und zum Teil auch mit der von Bolus[3]) früher als Kompositenregion jetzt als „Obere Region" bezeichneten Provinz.

Wie schon angedeutet, haben wir es hier mit der an Ausdehnung größten Abteilung des südlichsten Afrika zu tun. Leider steht unsere Kenntnis der Vegetation dieses weiten Gebietes in umgekehrtem Verhältnisse zu seiner Größe. Außer den zum Teil vor mehr als hundert Jahren gemachten Sammlungen von Thunberg, Lichtenstein und Burchell ist nur wenig Material zur Bearbeitung gelangt, und es gibt sicherlich noch Tausende von Quadratkilometer, welche niemals der Fuß eines Botanikers betreten hat.

In dem mehr gebirgigen oder stark hügeligen Süden im Durchschnitt 1200—1400 m hoch, liegt das Land in dem flacheren Norden wohl 300 m tiefer und senkt sich nach Nordwest noch stärker. Infolge der bedeutenden Erhebung dieser Länder ist das Klima, besonders im Süden, viel rauher als in den anderen Teilen des Kaplandes. Nicht nur die Gebirge, welche in der Nieuwveldkette 2000 m und in dem Kompaßberge sogar 2590 m erreichen, tragen während des Winters alljährlich Schnee, sondern auch auf den angrenzenden Ebenen bleibt

[1]) Rehman, Geobot. Verhältnisse Karte 1. Siehe Karte 4.
[2]) Dove p. 71.
[3]) Bolus, Sketch, 1886 und 1905. Siehe Karten 5 u. 8.

er tagelang liegen, und die Teiche sind des Morgens häufig mit fingerdicken Eiskrusten bedeckt. In Hanover z. B. sind Temperaturen bis zu —10° C gemessen worden, und schon anfangs April fand ich Kürbisse und Tomaten durch Nachtfröste vernichtet. Dazu kommen ziemlich viel neblige Tage und besonders Nächte, welche das Roggeveld und Nieuwveld durch den Reif, der sich an allen Halmen und Blättchen ansetzt, für Tage in ein nordisches Gewand hüllen. Märchenhaft erscheint dem sonnemüden Besucher aus der Karroo diese Landschaft, für den Ansiedler aber, welcher die rauhen Höhen nicht rechtzeitig verlassen und mit seinen Schafen die mildere Karroo aufgesucht hat, werden solche Tage recht verderblich.

In den östlichen Teilen ist die Hauptregenzeit der Sommer, in den mittleren der Spätsommer, in den westlichen der Herbst und die erste Hälfte des Winters. Während in Hanover und Victoria West die Monate November bis März mehr als zwei Drittel der Niederschläge erhalten und der Februar das Maximum bringt, ist im Nieuwveld (Fraserburg) und im Roggeveld (Sutherland) der Mai der regenreichste Monat, im Hantam (Calvinia) aber bringen Mai und Juni je ein Sechstel der Jahresmenge. Gemeinsam ist dem ganzen Gebiete die Trockenheit der zweiten Hälfte des Winters, sowie des Frühlings: besonders der Juli ist fast überall so gut wie regenfrei. Ebenso gemeinsam ist ihm aber auch die Unregelmäßigkeit der Niederschläge. So wechselte z. B. das Jahresmaximum für Sutherland (acht Jahre) zwischen sechs verschiedenen Monaten, und das Minimum fiel sogar in jedem Jahre auf einen andern Monat. Eine ähnliche Veränderlichkeit finden wir für die Gesamtmenge der einzelnen Jahre. In Fraserburg und Van Wyks Vley betrug während der verhältnismäßig kurzen Periode von sieben bzw. zehn Jahren das Minimum nur etwa ein Drittel des Maximums, und neuerdings sind die Landstriche südlich des Garib von einer noch viel schrecklicheren Dürre heimgesucht worden, wie sich aus der folgenden Tabelle ergibt.

Regenmengen von Orten mit Jahren großer Dürre.
Die Mittel und Minima beziehen sich auf die Periode 1885—1894.

Ort und Zahl der Jahre		Mittel	Maximum	Minimum	1902	1903	Zahl der Regentage im Jahre 1903
		mm	mm	mm	mm	mm	
Carnarvon	10	250	337	170	167	62	19
Sutherland	10	254	362	188	232	123	37
Fraserburg	10	209	443	147	104	28	10
Wagenaars Kraal	10	291	418	188	141	74	23
Victoria West	10	306	460	174	137	112	22
Pella	10	96	107	26	35	28	8
Kenhardt	10	171	240	73	70	18	10
Prieska	10	290	406	119	90	35	5
Van Wyks Vley	7	189	282	105	99	39	14
Britstown	7	306	532	223	214	63	10
Murraysburg	10	322	374	210	224	119	30
Hanover	10	423	654	293	338	45	21

Man bedenke, was es in einem Lande, dessen jährliche Regenmenge im Durchschnitt nur 200 mm beträgt, bedeuten muß, wenn während eines ganzen Jahres die Niederschläge nur 28 mm erreichen und sich noch dazu auf 10 Tage verteilen. Da dieses für

weite Landstriche so gut wie regenlose Jahr einer an sich sehr regenarmen Periode folgte, so mußten die unterirdischen Vorräte bedeutend geringer sein als zu Zeiten, welche man für diese Halbwüsten als normale ansehen kann. Für das Jahr 1902 betrug der Regenfall nämlich an vielen Orten nur zwei Drittel des Durchschnittes, in den nördlichen Distrikten sogar nur die Hälfte oder ein Drittel. In Fraserburg fielen während dieser zwei Jahre nur 13 cm Regen.

Wie ist es möglich, muß man fragen, daß da überhaupt noch eine Pflanze am Leben geblieben war? Und doch, als im Anfang des Jahres 1904 reichliche Regenfälle eintraten, wurden diese weiten Ebenen in kurzer Zeit grünende und blühende Fluren, auf denen sich die spärlichen Ueberbleibsel der Herden in wenigen Wochen von der langen Fastenzeit erholten.

Welcher Art ist nun die Vegetation, welche sowohl die Fröste und Schneestürme des Winters wie die Perioden jahrelanger Regenlosigkeit überdauern kann? In Beantwortung dieser Frage wollen wir zuerst den östlichen Teil kurz behandeln, da die einzigen statistischen Angaben, welche über das Innere des Kaplandes vorliegen, nämlich diejenigen von Bolus, sich vor allem auf diese Gegenden beziehen.

Bolus[1]) schildert seine obere Region, welche er früher Kompositenregion genannt hatte, wie folgt: „Eine weite, baumlose Ebene, die nur mit einigen Hügeln besetzt ist. In den Schluchten dieser Hügel gedeihen einige Gebüsche und in Einsenkungen, den sogenannten Vleys, welche während der Regenzeit Wasser halten, findet man grasige Stellen mit Sträuchern von 2 m Höhe aber selbst dort gibt es keine Bäume außer denen, welche Menschenhand gepflanzt hat und noch schützt. Der vorherrschende Charakter ist der einer Heide,[2]) welche mit niedrigem Gebüsch von graugrüner Farbe bedeckt ist und so wenige andere Pflanzen trägt, daß sie den allgemeinen Eindruck nicht beeinflussen."

1. Kapitel.

Das Nieuwveld.

Mit diesem Namen belegten die Kolonisten das Gebiet, welches sie beim weiteren Vordringen aus dem Roggevelde erreichten. Es entspricht heute ungefähr dem Distrikte von Fraserburg, doch dürfte es am besten sein, den Begriff etwas weiter zu fassen und den Distrikt von Viktoria West mit einzuschließen.

Auch hier sind es in der Hauptsache zwergige Sträuchlein, sommerkahl oder mit ausdauerndem Laube, von pinoidem oder ericoidem Typus. Mit Zögern gebrauche ich das Wort Laub, „immergrün" kann man es jedoch nicht nennen, denn grün ist es nur während einiger Wochen, sonst aber grau oder bräunlich, trotzdem Behaarung der Blätter selten ist.

Zehn bis zwanzig, an günstigen Stellen wohl auch 30 cm hoch, buschig, halbkuglig oder platt, bilden diese Sträuchlein in endloser Gleichförmigkeit das Pflanzenkleid des Landes.[3]) Kein

[1]) Bolus, Sketch 1905 p. 30.
[2]) Der Verf. meint natürlich nur physiognomisch.
[3]) Siehe Tat. XVII.

Baum, kein Strauch ist zu sehen, und die vereinzelt auftretenden *Lycium*-Büsche (*L. arenicolum*) fallen schon von weitem in die Augen. Jedes Sträuchlein steht einzeln und bildet einen kleinen Höcker, neben welchem überall der gelbe Lehmboden des ebenen Geländes sichtbar ist. Nur zur Regenzeit zeigen sich in den Zwischenräumen die Zwiebel- und Knollengewächse, z. B. die weit verbreitete *Buphane disticha*, einjährige Pflanzen und die grünen Blättchen bis dahin halb verborgener Zwerggräser. Wir haben hier eine Zwergstrauchsteppe in so verkümmerter Form, daß sie zeitweilig einer Wüste gleicht.

Der Masse nach werden wohl neun Zehntel der Vegetation von Kompositen gebildet, unter denen auf weiten Strecken die eine oder andere Art so stark vertreten ist, daß man von geselligem Wuchse sprechen kann, eine in Südafrika seltene Erscheinung. Die beiden häufigsten Arten sind *Pentzia globosa* und *Chrysocoma tenuifolia*, von denen die erstere mehr und mehr durch die letztere verdrängt wird, da jene eine Hauptnahrung der Schafe bildet, diese aber ungenießbar ist. In diesem Kampfe zweier Gewächse hat der Unverstand der Menschen viel zur Verdrängung des nützlichen Bewerbers beigetragen. Wo früher eine gleichmäßige Pflanzendecke bestand, hauptsächlich aus der *Pentzia* gebildet, sieht man heute vielfach den kahlen Boden zwischen den einzelnen Sträuchlein der *Chrysocoma*. Da die Zahl der Schafe für die gegebene Weide zu groß war, so vernichteten sie jeden jungen Trieb und jedes junge Pflänzchen der *Pentzia*, während die nutzlosen Gewächse unbehelligt blieben und sich ungestört vermehren und ausbreiten konnten.

Die Fähigkeit, größere Trockenperioden zu überdauern, verdankt die *Pentzia* hauptsächlich ihrem mächtigen Wurzelsystem und dem verhältnismäßig großen, im Boden verborgenen Stämmchen. Kaum handhohe Büsche besitzen oft einen 3—4 cm dicken Stamm mit meterlangen Wurzeln, und durch Vergleich mit jüngeren Exemplaren kann man feststellen, daß das Alter eines solchen Zwerges wohl 30 Jahre betragen mag. In der östlichen Karroo, z. B. in der Nähe von Graaff Reinet, wächst sie üppiger, wird wohl $^1/_2$ m hoch und bildet zahlreiche Stolonen, welche die Zwischenräume der Büsche überbrücken.

Noch manche andere strauchige Kompositen sind zahlreich und weit verbreitet, z. B.: *Tripteris spinescens*, *Pteronia glomerata*, *Euryops*- und *Othonna*-Arten; von Kräutern *Gazania longifolia*, *G. pinnata* und *Arctotis stoechadifolia*. Letztere verdankt augenscheinlich dem flügelartigen Pappus ihre weite Verbreitung in allen trockenen Gebieten Südafrikas.

Von sonstigen zwergigen Sträuchlein wären *Hermannia spinosa* und *H. lincarifolia* zu erwähnen und als eigentümliche Vegetationsform *Aptosimum depressum*. Während nämlich die fleischige Polsterform vieler *Mesembrianthemum*-Arten der Karroo auch von anderen Gewächsen angenommen wird, haben wir hier den selteneren Fall eines holzigen Polsters. Nur wenige Centimeter hoch, aber mit einem Durchmesser von 10—30 cm, besteht solch ein Polster aus zahlreichen dicken Zweigen, welche aus einem zolldicken Wurzelhalse entspringen und, flach auf dem Boden liegend, auf ihrer Oberseite dicht gedrängte Kurztriebe und Büschel kleiner Blätter tragen. Das Ganze ist ein flach gedrücktes aber sehr massig gebautes Sträuchlein, welches trotz seiner Kleinheit viele Jahre zählt. Durch Untersuchen der vielfach sympodial zusammengesetzten Zweige habe ich in einem Falle festgestellt, daß ein solcher Zwerg mindestens 40 Jahre alt sein mußte, und es gibt jedenfalls andere, welche noch älter sind.

Auch eine Thymelaeacee von ginsterartigem Habitus ist auf diesen Hochflächen, besonders

im Osten des Gebietes, ziemlich häufig, nämlich *Arthrosolen polycephalus*. Die fast blattlosen, dicht gedrängt stehenden Triebe bilden etwa fußhohe, rundliche Büsche und tragen im Frühling zahlreiche Köpfe gelber Blüten, sodaß man aus einiger Entfernung eine *Crotalaria* oder andere Leguminose vor sich zu haben glaubt.

Auch an Succulenten fehlt es nicht in dem steinigen Geröll der Hügel, trotz der Fröste des Winters. Als Beispiel seien genannt *Mesembrianthemum nobile*, *Aloe aristata* und eine ganze Anzahl von Stapelien, wie *St. ambigua*, *grandiflora*, *hirsuta*, *olivacea* und *Tavaresia Barklyi*. Auch *Hoodia Gordoni* kommt hier sowohl wie in der Kalahari und Karroo vor.

Von Gräsern werden für das Nieuwveld und Roggeveld zusammen 51 Arten angegeben, doch ist ihre Zahl jedenfalls viel größer. Besonders häufig sah ich an einzelnen Stellen die kleine *Aristida obtusa* und den zwergigen *Schismus fasciculatus*, während *Anthistiria imberbis*, das hochgeschätzte Rooigras der Kolonisten, nur in Bodensenken und ähnlichen, mehr begünstigten Orten zu finden war.

Von Acanthaceen, welche nächst den Gräsern die Verwandtschaft mit dem Osten besonders deutlich zum Ausdruck bringen, seien erwähnt *Blepharis mitrata* und *Barleria Lichtensteiniana*; ihre Zahl ist augenscheinlich geringer als in der Karroo oder im Namaland.

In recht lästiger Weise macht sich *Asparagus stipulaceus* bemerkbar, dessen fußhohe, rundliche Büsche zusammengewirrte Stachelballen sind.

Je weiter man nach Norden gelangt, desto ärmlicher wird die Vegetation. So schildert LICHTENSTEIN die westlich von dem heutigen Carnarvon gelegenen Karreeberge[1]) als ein hügeliges Gelände, wo nicht einmal Reisig zum Kochen der Mahlzeiten zu finden war; weder auf den Felsen noch in den weiten dazwischen liegenden Räumen gab es Baum oder Strauch, Buschwerk oder Gras. Auch BURCHELL spricht von dem schaurigen Eindruck dieser zahllosen flachköpfigen Felsenberge, welche jeder Vegetation bar zu sein schienen. In solchen Gebieten zeigt sich die Wirkung jahrelanger Dürre besonders deutlich. In der Ebene von De Aar habe ich auf weiten Strecken selbst *Chrysocoma* abgestorben gesehen, und hunderte toter *Mesembrianthemum*-Büsche *(M. micranthum)* lagen auf dem anscheinend vegetationslosen Felde; Lycien und Hermannien *(L. oxycarpum*, *H. leucophylla)*, die doch eigentlich „immergrün" sind, hatten ihre Blätter verloren, nur *Othonna pallens* trug deren noch, freilich so grau oder fast weiß wie die eingeschrumpfte Rinde. Selbst die fast im Boden begrabenen holzigen Polster des *Aptosimum* waren nahezu blattlos, trugen aber dennoch schön dunkelblaue Blüten.

Auf diesen schier unendlichen weißlichen Flächen bietet sich auch eine andere Erscheinung der Wüste — die Fata morgana. Ich habe weite Wasserflächen mit Pferden und Rindern an ihren Ufern aus so deutlich gesehen, daß es schwer war an ihrer Wirklichkeit zu zweifeln — und dennoch waren sie beim Näherkommen samt und sonders verschwunden.

Aber nicht nur die an Ort und Stelle auftretende Dürre wird der Vegetation dieser Länder zeitweilig verhängnisvoll, sondern auch der Regenmangel anderer Gegenden bringt ihnen Unheil, da ihnen dann, besonders aus der Kalahari, ungeheure Schwärme von Heuschrecken[2]) zuwandern. Und was etwa die Heuschrecken übrig gelassen haben, das wird von gewaltigen

[1]) LICHTENSTEIN, II, p. 339, mit Abbildung.

[2]) Die Schwärme sind mitunter so groß, daß sie mehrere Tage gebrauchen um vorüber zu ziehen.

Antilopenherden zerstört, welche gelegentlich gleich einer lebendigen Flut eine meilenbreite Vernichtungsbahn über das Land ziehen.[1])

In den nördlichen Teilen herrschen übrigens die Kompositen nicht mehr so stark vor wie im eigentlichen Roggevelde und Nieuwvelde; schon jenseits Victoria West gibt es weite Strecken, wo *Pentzia* und *Pteronia* nicht die Hälfte der Vegetation bilden und zuweilen fast ganz von *Mesembrianthemum*-Arten (*M. spinosum*, *M. micranthum*), *Lycium roridum*, *Achyranthes aspera*, *Lessertia annularis* und Anderen verdrängt werden.

Hier stehen auch hin und wieder auf den Felsen die westlichsten Vorposten des Feigen-Kaktus (*Opuntia Tuna*), welcher im Osten der Kapkolonie weite Strecken erobert hat. Weiter im Westen, zwischen Van Wyks Vley und Kenhardt, erscheinen schon beträchtliche Bestände der *Aloe dichotoma*, die Anzeichen der Nachbarschaft des Namalandes.

2. Kapitel.

Das Roggeveld.

Wie in alter Zeit so werden auch heute noch drei Abteilungen des Roggeveldes unterschieden, nämlich das Kleine, das Mittlere und das Untere Roggeveld. Das zuerst Genannte ist der verhältnismäßig schmale südliche Vorsprung, welcher eigentlich nur aus den östlichen Abhängen der Kleinen Roggeveldberge besteht, und eine mittlere Terrasse zwischen der 300 bis 400 m niedriger gelegenen Karroo und dem andererseits 200—250 m höheren eigentlichen Roggevelde bildet. Nach Westen hingegen fallen die Kleinen Roggeveldberge ziemlich schnell bis zu der an ihrem Fuße gelegenen Tanquakarroo ab.

Das Mittlere Roggeveld wird im Westen und Süden von dem Abbruchsrande der Roggeveld- und Komsberge begrenzt. Es ist das Gebiet, welches meist kurzweg als das Roggeveld bezeichnet wird und jetzt den Distrikt Sutherland bildet. Für den Reisenden, welcher von Südwesten her aus der Karroo kommt und tagelang die hohen Berge vor sich gesehen hat, ist es stets überraschend, sich beim Erreichen des oberen Ausgangs des Verlaaten Kloof Passes in einem völlig flachen Lande zu sehen, aus dem nur niedrige Hügel aufragen.

Nördlich von diesem Teile, in der Richtung nach Calvinia, erstreckt sich das Untere Roggeveld, so genannt, weil es weiter von Kapstadt entfernt liegt; auch heute noch wenden die Bewohner des Innern der Kolonie die Bezeichnung „Bovenland“ (Oberland) auf die 1000 oder selbst 1500 m niedriger liegenden Küstenstriche des Südwestens an. Für unsere Betrachtung dürfte es genügen, die drei Teile des Roggeveldes gemeinsam zu behandeln und nur hier und da auf einige Unterschiede aufmerksam zu machen.

Wenn die Vegetation im allgemeinen etwas größer und dichter ist als in dem weiter östlich gelegenen Nieuwvelde, so muß man das in erster Linie der etwas anderen Verteilung der Niederschläge zuschreiben. Während die Jahresmenge von Sutherland die von Fraserburg

[1]) *Antidorcas euchore* Sund. [Der Springbock.] Herr Cronwright-Schreiner berichtet über einen solchen Zug des Jahres 1896, bei dem er und seine Gefährten die Zahl der Springböcke auf mindestens 500 000 schätzten. Sclater, Mammals of S. A., vol. I, p. 213. Ein anderer Beobachter erzählt (Cape Monthly Magazine 1873), daß er zwischen Kenhardt und Van Wyks Vley auf einer Entfernung von 60 km ununterbrochen Trupps von 2000 - 6000 Stück an sich habe vorbeiziehen sehen.

nur um 5 cm übertrifft und ungefähr der von Carnarvon gleicht, ist die Hauptregenzeit eine andere: hier wird der Mai der regenreichste Monat des Jahres.

Ueberall herrscht dichtes, etwa meterhohes Gesträuch:[1]) Bäume fehlen ganz und gar. Von den Roggeveldbergen bis zum Garib, also auf einer Strecke von über 500 km, traf Burchell nicht einen einzigen Baum, und Lichtenstein[2]) betont, daß im Norden schon ein meterhoher *Euphorbia*-Busch ein bemerkenswerter Gegenstand sei, ja daß dem Reisenden, welcher in diese Gebiete vordringt, selbst die Karroo in einem milderen Lichte erscheine, denn dort seien die Ufer der Flußbetten doch noch mit dichtem, grün belaubten *Mimosa*-Gebüsch umsäumt.

Hierzu ist zu bemerken, daß diese Schilderung wohl im allgemeinen stimmt, daß aber gerade am Rande des Roggeveldes einer der merkwürdigsten Bäume Südafrikas vorkommt und in früherer Zeit augenscheinlich viel häufiger gewesen sein muß, obschon er von keinem Reisenden erwähnt wird. Das ist *Cliffortia arborea*[3]), von der noch mannsdicke Stämme vorhanden sind, trotzdem bei dem Fehlen jedes andern Baumwuchses seit Jahrhunderten alle irgend wie erreichbaren Sternbäume[4]) von den Kolonisten als Feuerungsmaterial verwertet wurden. Für diesen Zweck muß sonst ein meterhoher Strauch, *Euryops lateriflorus*, genügen.

Die Hauptmasse der Vegetation besteht, sowohl was die Zahl der Arten als der Individuen betrifft, hier wie auf dem Nieuwveld aus Kompositen: doch sind es vielfach andere Typen. Am häufigsten sind zwei *Euryops*-Arten, von denen der myrtenblättrige *E. lateriflorus* im Frühling blüht und das ganze Land mit einem gelben Schimmer überzieht, während der etwas größere aber nur in den Niederungen vorkommende *E. oligoglossus* ein Herbstblüher ist. Bei diesen Gewächsen wird der Widerstand gegen die Wirkungen der Trockenzeit hauptsächlich durch den Harzgehalt der Zweige und Blätter bedingt: er ist so bedeutend, daß das in Tropfen daraus hervorquellende Harz die Stämme häufig mit einer weißen Kruste überzieht, was dem Strauche den kolonialen Namen „**Harpuisbosch**“ [Harzbusch] verschafft hat.

Weitere Hauptvertreter dieser Familie gehören zu den Gattungen *Aster (A. strigosus)*, *Relhania (R. ericoides)*, *Eriocephalus (E. spinescens)*, *Pteronia*, *Gorteria*, *Arctotis*, *Diplopappus*, *Othonna*, *Tripteris (T. spinescens)*, *Gazania*, *Senecio* und anderen. Stellenweise, besonders im Kleinen Roggeveld, ist auch der weit verbreitete Rhenosterbusch so häufig, daß er wohl die Hälfte der Vegetation bildet. Von anderen Ordnungen fallen besonders einige Ebenaceen auf: so ist auf steinigem Gelände *Royena hirsuta* fast so zahlreich wie der verwandte Guarri *(Euclea undulata)* in der Kleinen Karroo. Freilich sieht man ihr die strengeren Daseinsbedingungen an: die Blätter sind beträchtlich kleiner und bräunlich-grau von dichter Behaarung. Auch ein *Lycium* tritt gelegentlich bestandbildend auf: in den Alluvialtälern des oberen Fisch-, Rhenoster- und Rietflusses sind weite Flächen mit dem wohl 2 m hohen *L. roridum* bedeckt, während das eigentliche Ueberschwemmungsgebiet dieser Bäche von einer dichten Masse des hier 2—3 m hohen *Scirpus lacustris* eingenommen wird.

In der südlichen Randzone des Roggeveldes spielen nächst den Kompositen auch die Gräser eine wichtige Rolle. Besonders häufig ist *Danthonia elephantina*, welche mächtige

[1]) Siehe Taf. XVII.
[2]) Lichtenstein, I, p. 284.
[3]) Siehe Engl. Jahrb., Band XXXIX, Taf. 3, 1906.
[4]) Diese *Cliffortia* wird nach dem Aussehen der Zweige „Sterboom“ genannt.

Büschel bildet und stellenweise so zahlreich ist, daß im Sommer weite Strecken und Abhänge gelb davon sind. Hier ist auch die Heimat des wilden Roggens (*Secale africanum*), nach welchem diese Landstriche benannt worden sind: doch ist die Vorstellung, als habe dieses Gras einst ganze Felder bedeckt, irrig. So gesellig tritt es nicht auf, sondern wächst meist im Gebüsch zwischen Steinen und erreicht an günstigen Standorten wohl eine Höhe von 1—1½ m, sodaß ärmere Kolonisten auch heute noch sein Stroh zum Decken ihrer Hütten verwenden. Wenn geschont und künstlich gepflegt, was freilich nur selten der Fall, hat es sogar brache Ländereien eingenommen und bildet dann allerdings eine Art echter „Roggenfelder", welche sich alljährlich aus Rhizomen selbsttätig erneuern. Unter diesen Umständen ist es eigentlich zu verwundern, daß außer den spärlichen Proben, welche Thunberg mitgebracht hatte, kein Exemplar der Pflanze in botanische Sammlungen gelangt war, bis es vor kurzem glückte, aus einigen vom Roggevelde mitgebrachten alten Stauden in Kapstadt reichliches Material zu erziehen.

Fig. 114.

Euphorbia hystrix Jacq.

Das Gras ist *Danthonia elephantina* Nees. Die Euphorbia ist ⅓ nat. Größe. Kleines Roggeveld.

Eigentümlich ist, daß sich trotz des strengen Winters die Zahl der Succulenten ziemlich beträchtlich gestaltet und daß einige derselben, z. B. die blattlose *Euphorbia Dregeana* aus der Sektion Tirucalli, stellenweise sogar der Landschaft ein eigenes Gepräge verleihen. Das in der Karroo oft die Hauptmasse bildende *Mesembrianthemum spinosum* tritt auch hier gesellig auf, und mehrere andere kleinblätterige Arten sind bei Sutherland ziemlich häufig. *M. campestre*, *M. crystallinum*, *M. croceum* und das großblätterige *M. magnipunctatum* sind ebenfalls aus dem Roggeveld bekannt. Auch die Crassulaceen haben nicht wenige Vertreter, z. B. die weit verbreitete *Cotyledon coruscans* und einige kleinere: die hochstämmigen Arten, wie *C. fascicularis* und *C. ventricosa*, gehen nicht so weit hinauf. Die an anderer Stelle wegen ihrer merkwürdigen Gestalt und Farbe besprochene *Crassula columnaris*, die niedlichen *C. barbata* und *C. dasiphylla*, die im Herbste im blattlosen Zustande blühende *C. Saxifraga* aus der Septas-Gruppe und noch mehrere andere kommen auch hier vor.

Auch einige Stapeliaceen finden sich, darunter *Pectinaria articulata* und die niedliche *Caralluma longipes*. Größere *Aloe*-Arten scheinen auf den höheren Teilen des Roggeveldes zu fehlen.

Besonders ausgezeichnet vor allen übrigen Teilen Südafrikas ist dieses Gebiet noch durch das zahlreichere Auftreten von mächtigen Polsterpflanzen. Wir finden ja deren einige in der Kapflora wie in der Karroo, in der letzteren besonders die fleischigen Polster einiger *Mesembrianthemum*-Arten. Auch die holzigen Polster des *Aptosimum depressum* und *A. indivisum* sind schon bei der Schilderung des Nieuwveld erwähnt worden, hier aber hat eine Reihe von Gewächsen aus verschiedenen Ordnungen diese Wuchsform angenommen.

Eins der schönsten Beispiele ist die auch aus der Gough bekannte *Euphorbia hystrix*,[1]) die mit Recht ihren Namen verdient, denn die mächtigen, bis zu ½ m im Durchmesser haltenden flachen Klumpen starren von zolllangen, weißglänzenden Dornen. Gleich große, aber frischgrüne Kissen bildet *Dianthus caespitosus*, dessen einzelne Triebe sich bewurzeln und so ein teilweise selbständiges Dasein führen. Aehnlich verhält sich eine *Gazania*-Art sowie *Senecio asperulus*, welcher nur zur Blütezeit durch die wohl 20 cm hohen Stengel seine straffe Polsterform aufgibt. Auch einige holzige Pflanzen bilden große, flache oder leicht gewölbte, dem Boden oder den Felsen anliegende Kissen Außer den schon erwähnten *Aptosimum*-Arten zeigt auch *A. abietirum* diese Form, und *Thesium*

[1]) Siehe Fig. 114.

Fig. 115.

Secale africanum Stapf. Der wilde Roggen.

lineatum kommt oft in starren, wohl $^1/_2$ qm bedeckenden und nur aus Ästen und Zweigen bestehenden Massen vor; *Pelargonium alternans* wächst mit Vorliebe ebenfalls zwischen Felsen und erreicht einen Durchmesser von 40 cm, während seine Kurztriebe und Blättchen meist nur wenige Millimeter lang sind. Besonders schön zeigt diese auf Handhöhe reduzierte Baumform *Helichrysum caespititium*, welches hier wie auf den trockeneren Gebirgen des Ostens solche holzigen Kissen bildet, die einen anmuten wie die Zwergwunder der japanischen Gartenkünstler.[1]) Daß so ein Pflanzenzwerg, dessen im Boden sitzender Stamm mehrere Zoll dick ist und dessen dicht aneinander gedrängte Hauptäste fingerstark sind, sich trotz seiner Winzigkeit an Alter mit manchem Riesen der heimischen Wälder messen kann, ist gar nicht zweifelhaft; denn der jährliche Längenzuwachs der Zweige dürfte oft nicht einen Millimeter erreichen. Hierauf werden wir noch an anderer Stelle zurückkommen.

Während bei all diesen Gewächsen die Polsterform eine Anpassung an das Klima darstellt, haben eine Reihe anderer Arten diese Wuchsform infolge der Benagung durch weidende Tiere angenommen. So finden wir hier wie in der Karroo mehrere *Pentzia*- und *Hermannia*-Arten so stark verbissen, daß die alten Aeste eine starre dichte Masse bilden, innerhalb welcher sich alljährlich neue Triebe entwickeln, die ebenfalls abgebissen werden, sobald sie sich über das schützende Gehege hinauswagen.

Als typische Steppenpflanzen wären auch einige Umbelliferen zu erwähnen, welche, wie *Deverra aphylla*, überhaupt ganz blattlos sind, oder, wie *Ancsorhiza*, im Herbste vor dem Erscheinen der neuen Blätter blühen. Erstere wächst häufig fast gesellig, und ihre meterhohen, bleichgrünen Büsche bedecken weite Strecken des Alluvialbodens der eingeebneten Täler.

Zahlreich sind auch die Knollen- und Zwiebelpflanzen, von denen man freilich im Sommer nichts sieht, die aber im Winter und Frühling hier fast ebenso mannigfaltig und zahlreich vertreten sind wie im Kapgebiete. Schon im Herbste erscheinen *Haemanthus*-, *Brunsvigia*-, *Hessea*-, *Romulea*- und *Oxalis*-Arten in großer Zahl, und im Frühling sind ganze Flächen von den Blüten der letzteren bedeckt. Selbst das große *Ornithogalum altissimum*, das zwar auch bei Kapstadt vorkommt, aber dort nur selten blüht, zeigt häufig seine fast mannshohen Blütenschäfte.

Auch das Auftreten großer Stauden einiger Farne zwischen den Felsblöcken des Komsberges, z. B. der zierlichen *Cheilanthes multifida*, ist klimatisch nicht ohne Bedeutung.

Zwischen diesen Sträuchern, Kräutern, Gräsern und Succulenten treten einige Typen auf, welche andeuten, daß dieses Gebiet klimatisch wie geographisch den südwestlichen Küstenländern näher liegt. Als solche wären zu nennen einige *Heliophila*-Arten *(H. pubescens)*, *Alyssum glomeratum*, eine *Wahlenbergia* und auf den Bergen sogar ein antarktischer Typus, *Acaena latebrosa*. Besonders häufig ist auch die einen Hauptbestandteil der Dünenvegetation bildende *Mundia spinosa* sowie die auch auf den Hügeln des Kapgebietes gleich häufige *Passerina filiformis;* noch interessanter ist das reichliche Auftreten von *Restio Eleocharis*, welcher hier wie in dem Sneeuwbergen im Norden von Graaff Reinet auf Sandsteinfelsen ganze Flächen mit seinen feinen grasähnlichen Halmen bedeckt. Ericaceen und Proteaceen sind bisher von hier nicht bekannt geworden; doch scheint es wahrscheinlich, daß *Erica Plunkeneti* oder eine andere gleich widerstandsfähige Art dennoch vorhanden ist. Dagegen hat es die schon erwähnte *Cliffortia*

[1]) Siehe Fig. 62.

arborea, dank ihrer ganz ungewöhnlichen Anpassungsfähigkeit, vermocht sich hier, fern von ihren zahlreichen Verwandten, nicht nur zu behaupten, sondern sogar zur größten Vertreterin ihres Geschlechtes zu entwickeln. Sie ist eins der sprechendsten Relikte aus jener weit entlegenen Vergangenheit, da die Kapflora noch nicht auf die engen Grenzen ihres jetzigen Areals eingeschränkt war.

Nach Norden zu, also jenseits des Untern Roggeveldes, wird das Land noch flacher und infolge des geringeren Regenfalles auch trockener. Die Angabe Burchell's, daß im Sommer die Flüsse ganz versiegen, ist jedoch auch hier wie für die Karroo nur so zu verstehen, daß sie aufhören zu fließen; an den tieferen Stellen bleibt das Wasser stehen, gleich wie im Gamka und den meisten anderen Flüssen der Karroo. Lichtenstein[1]) erwähnt sogar drei Arten von Fischen, welche dort vorkommen. Seine Leute fingen im Bette des Rietriver an einem Tage 1500 Stück, welche durchschnittlich ein Pfund wogen, und in Wasserlöchern südlich der Karreeberge (wahrscheinlich im Brakriver) eine *Silurus*-Art, von welcher einzelne 1 m lang waren. Auch heute noch gibt es in den Wasserbecken des Roggeveldes Fische, und die Kolonisten veranstalten ab und zu große Züge, indem sie den Schlamm mit Stangen aufrühren oder Dynamit im Wasser entladen und dadurch an einem Tage Hunderte oder selbst Tausende von Fischen erbeuten.

Eine eigenartige Erscheinung dieser Landstriche sind die weiten horizontalen Ebenen, welche mitunter auf Entfernungen von 10 km kaum einen Meter Gefälle besitzen und daher auch in früheren Zeiten dem Regenwasser so gut wie keinen Abfluß gewährten. Das sind die „Vloeren", welche, zwischen Calvinia und Kenhardt gelegen, wohl die an Vegetation ärmsten Striche Südafrikas bilden. Auf einigen derselben finden sich vereinzelte *Atriplex*-, *Salsola*- und *Mesembrianthemum*-Büsche; andere dagegen, wie die über 500 qkm große Verneukpan, tragen auf weiten Strecken nicht eine einzige Pflanze. Augenscheinlich haben wir es hier mit äußerst flachen Pfannen zu tun, welche nur bei ganz außergewöhnlichen Regenfällen in Wasserflächen verwandelt werden.[2]) Die Kolonisten erklären die Vegetationslosigkeit damit, daß sie sagen, die Samen könnten auf der harten Kruste nicht Fuß fassen: doch erscheint es wahrscheinlicher, daß der Salzgehalt des Bodens schuld daran ist. Der Name „Verneukpan" (verneuk = Betrug) zeigt an, daß die Fata morgana hier eine gewöhnliche Erscheinung ist.

III. Unterprovinz. Klein Namaland.

Wie in dem allgemeinen Teile auseinandergesetzt wurde, drängen sich im Groß- wie im Klein-Namalande mehrere gut ausgeprägte Formationen auf verhältnismäßig kleinem Raume zusammen. Wir finden echte Karroo, karroide Ebenen, Grassteppen, Hügel mit succulenten Sträuchern oder Bäumen, Rhenosterveld und, auf den höheren Gebirgen, echte Kapflora. Es erscheint daher nicht angängig, diesen Distrikt ganz einer der anderen Provinzen zuzurechnen.

[1]) Lichtenstein, II, p. 297.

[2]) Eine gute Schilderung der durch stärkeren Regen verursachten Ueberschwemmungen des Veldes, wie sie sich in früheren Zeiten auf weiten Strecken einstellten, findet sich im Cape Monthly Magazine für 1873. Heute ist das freilich anders, denn die Flüsse, z. B. der Zakriver, haben sich inzwischen eigene Betten gegraben. Siehe auch Seite 40.

Da es aber noch an einer genügenden Unterlage zur Abgrenzung seiner Formationen fehlt, so müssen wir uns bei der Schilderung des Landes mit einigen Bruchstücken begnügen.

Der 25—40 km breite sandige Küstenstreifen gehört teilweise zum Wüstenlitoral, trägt aber hier und da reichlich Toagras, *Mundia*-Büsche und in den Senkungen *Salsola* und *Atriplex*.

Ziemlich plötzlich steigt das Bergland von O'okiep und Steinkopf bis zur Höhe von 800 oder 900 m an und empfängt infolgedessen während der winterlichen Nordwestwinde ziemlich reichliche und regelmäßige Regen. Es trägt daher nicht nur eine dauernde, viele Teile der Karroo übertreffende Gebüschvegetation, sondern gestattet auch Ackerbau. Die Weizenernten guter Jahre sind in ganz Südafrika berühmt; folgen aber, wie das nicht selten der Fall ist, mehrere Dürreperioden aufeinander, so kann Hungersnot nur durch Hilfe von außen verhindert werden.

Hier ist die Heimat vieler seltenen und merkwürdigen Succulenten, welche in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder das Staunen der Züchter erregten. *Cotyledon*- und *Crassula*-, *Mesembrianthemum*- und *Anacampseros*-Arten, Stapelien, Asclepiadeen und Apocyneen, z. B. *Pachypodium* [*Adenium*] *namaquanum*, sind von hier aus in die Gewächshäuser Europas gewandert. Leider sind viele davon bisher nicht wieder gefunden worden und bleiben vorläufig verschollen. Succulente Euphorbien sind ziemlich zahlreich, wenn auch die größte der westlichen Arten, *Euphorbia Dinteri*, nur in dem nördlichsten Teile des Distriktes vorkommt, also anscheinend die Winterregen meidet. Mehrere unter ihnen bilden ein nahrhaftes Futter für die Herden, wie *E. cervicornis*, der sogenannte Elefanten-Milchbusch. Auch die gewöhnliche *Testudinaria* gedeiht hier vorzüglich, und ihre vielhundertjährigen Knollen erreichen Meterhöhe.

Von Sträuchern sind besonders häufig *Euryops multifidus*, *Eriocephalus glaber*, *Royena hirsuta*, *Rhus obovata*, *Euphorbia mauritanica* und an einigen Orten die schon erwähnte *Deverra aphylla* sowie das floristisch bemerkenswerte *Codon Royeni*. Auch der Rhenoster macht sich vielfach breit.

Von größeren Gewächsen wären besonders vier zu erwähnen, nämlich *Olea verrucosa*, *Capparis oleoides* und zwei baumförmige *Aloe*-Arten, *A. dichotoma* und *A. rupestris*. Letztere ist in Gestalt und Größe der viel weiter verbreiteten *A. ferox* ähnlich, erstere dagegen hat eine verzweigte, weit ausgebreitete Krone. In der Jugend schlank aufrecht wachsend, beginnt der Baum sich erst in einer Höhe von 3 oder 4 m zu verzweigen; es sind aber einzelne Stämme bekannt, z. B. in der Nähe von Kammiebis im südlichen Buschmannlande, bei welchen die Verzweigung nicht eingetreten ist, und die eine Höhe von 15 m erreicht haben, also einer schlanken Palme nicht unähnlich sind.[1])

Wenn der Kokerboom[2]) auch jetzt noch im ganzen Lande bis zu der Breite von Garies zu finden ist, so handelt es sich dabei meistens um einzeln stehende Bäume oder kleine Gruppen; richtige Wälder sind nur noch im Buschmannlande anzutreffen. Früher war das anders; aber in einem holzarmen Lande, wo infolge des Bergbaues ziemlich viele Menschen wohnen, werden alle Gewächse, welche sich als Feuerungsmaterial verwenden lassen, nach und nach vernichtet. So ergeht es auch den Aloebäumen, die zwar nicht für Dampfmaschinen, wohl aber für Haus-

[1]) Nach Mitteilungen des Herrn W. Scully.

[2]) Die Eingeborenen fertigten sich früher ihre Köcher aus den jungen Stämmen, daher der Name des Gewächses.

haltungszwecke brauchbar sind. Im Osten des Kaplandes werden die dürren Blätter der *A. ferox* von der ärmeren Bevölkerung zum gleichen Zwecke benutzt, wodurch die auf manchen Abbildungen sichtbaren kahlen Stämme dieser *Aloe* erzeugt worden sind, während sie, sich selbst überlassen, auch im Alter noch von oben bis unten von den trockenen Blättern umhüllt und geschützt bleiben.

Es ist erstaunlich, wie wenig junge Pflanzen oder jüngere Bäume der *A. dichotoma* vorhanden sind, nicht nur in der Nähe der Niederlassungen, sondern auch mitten in der Wildnis. Bei Pella[1]) sowohl wie in anderen *Aloe*-Hainen, die aus Tausenden erwachsener Bäume bestehen, finden sich nur wenige noch unverzweigte, also etwa 25 bis 50jährige Stämme; nach noch kleineren Exemplaren kann man tagelang suchen, obwohl die Bäume alle Jahre reichlich blühen und Früchte tragen.[2])

Bemerkenswert ist auch, daß von den beiden, wirkliche Baumform erreichenden *Aloe*-Arten diese nur nordwestlich von der Karroo, die andere, *A. Bainesii*, südöstlich derselben vorkommt, letztere nur auf einem ziemlich beschränkten Gebiete. Haben früher noch andere Arten dieser Wuchsform bestanden? Sind vielleicht auch diese beiden im Aussterben begriffen?

Haben wir bisher nur die durch ihre Größe oder Form auffallenden Gewächse erwähnt, so ist es vielleicht nötig, besonders zu betonen, daß dieselben nicht etwa die gesamte oder auch nur den größeren Teil der Bodenfläche einnehmen. Es gibt viel kahles Gestein und nackten Sand, daneben unzählige Stauden, Kräuter und Gräser sowie Zwiebel- und Knollenpflanzen. Freilich sieht man meistens nichts davon; nur im Frühling, besonders im August und September, decken sie das ganze Land mit einem bunten Teppich Zahlreich vor allen sind Kompositen, Scrophularineen, Cruciferen und Mesembrianthemen. Viele *Arctotis*-, *Gerbera*-, *Gazania*- und *Gorteria*-Arten besitzen Blütenköpfe, deren Durchmesser wohl doppelt so groß ist wie der einer *Calendula*, und die nicht selten in drei verschiedenen Farben schillern. Meilenweit drängt sich Strauch an Strauch, Staude an Staude, Blüte an Blüte — vorherrschend gelb, rot oder orange, aber auch weiß oder blau in bunter Abwechslung — hier und da unterbrochen von Flächen wehenden Federgrases *(Stipa tortilis)* oder Beständen der gelbblühenden *Euphorbia mauritanica*. Freilich, wie in der Karroo, so schwindet auch hier diese Pracht in wenigen Wochen, nur holzige oder fleischige Gewächse übrig lassend.

Die Flußläufe und Regenrinnen bilden auch hier eine eigene Formation, doch ist sie kaum verschieden von den entsprechenden Teilen der Karroo. *Acacia horrida*, *Rhus viminalis*, *Salix capensis*, *Tamarix articulata*, *Zizyphus mucronata* und hier und da auch schon das Kapsche Ebenholz, *Euclea Pseudebenus*, bilden die Hauptbestandteile der Uferhaine; am Orangefluß gesellt sich das im Herbst wie die heimischen Buchen gefärbte *Combretum erythrophyllum* und in den Felsenschluchten *Ficus cordata* dazu.

Innerhalb dieses Berglandes mittlerer Erhebung gibt es einige noch höher gelegene Teile, welche mehr Regen empfangen und infolgedessen eine anders geartete Vegetation, nämlich Kapflora, tragen. Unter diesen ist das inselartige Areal der Kamiesberge, welche 1300—1500 m hoch sind, das größte. Von hier sind bekannt: von Restionaceen *Restio Rottboellioides*, *R. vilis*, *R. macer*, *R. monanthos*, *Elegia asperifolia*, *Leptocarpus incurvatus*, *Hypodiscus argenteus* und *H. striatus;* von *Erica*-Arten *E. Plunkeneti*, *E. cristiflora* var. *blanda* und *E. lucida;* von

[1]) Nach Mitteilungen von Herrn J. C. H. Krapohl.
[2]) Siehe Taf. XVIII und Karte VIIIB.

Fig. 116.

Wüstengräser.

1. *Aristida obtusa* DEL. Ein typisches Zwergexemplar der Karroo. 2. *Stipa tortilis* DESF.

Fig. 117.

Federgrassteppe bei Van Rhynsdorp.

Stipa tortilis Desf. Im Hintergrunde die Giftberge.

Fig. 118.

Stechgras am untern Olifantsriver.

Eragrostis spinosa Trin.

Thymelaeaceen *Struthiola virgata*, *Passerina rigida*, *Gnidia simplex* und *G. obtusissima*; sodann eine *Diosma*, zwei *Phylica*-Arten, nämlich *P. rosmarinifolia* und *P. retrorsa*, und einige Proteaceen z. B. *Leucadendron cartilagineum*. Von Orchideen werden von Drège und Bolus angegeben:

Fig. 119.

Phot. Dr. Schwegel.

Euphorbiensteppe in Klein Namaland, auf dem Wege nach Ramansdrift.

Euphorbia mauritanica L.

Disa Draconis, *Satyrium pustulatum*, *Pterygodium Volucris* und *Disperis purpurata*. Von Farnen kommen nach Sim zwölf Arten vor, von denen vier in Namaland endemisch sind, nämlich *Pellaea namaquensis*, *P. lancifolia*, *P. deltoidea* und *P. robusta*; auch die übrigen gehören zum größeren Teile zur Gattung *Pellaea*.

Sechster Teil.

Allgemeine Oekologie der Pflanzen Südafrikas.

1. Kapitel.

Die einjährigen Pflanzen.

Mehrfach findet man die überraschende Behauptung, daß es am Kap oder sogar in ganz Südafrika keine einjährigen Pflanzen geben solle. Wie mehrere der Verfasser, z. B. Scott-Elliot,[1]) der doch selbst längere Zeit im Lande gewesen ist, zu solchen Angaben gekommen sind, ist völlig unverständlich, in einem Falle aber gelang es, den Ursprung des Irrtums aufzudecken. In der Einleitung zu Drège's Pflanzen-geographischen Dokumenten sagt Ernst Meyer,[2]) nachdem er die hier und da gesellig auftretenden Pflanzen aufgeführt hat, „das ist das ganze Verzeichnis der mit größerem oder geringerem Reehte gesellig zu nennenden Pflanzen Südafrikas .... darunter keine einjährige Pflanze wie bei uns *Poa annua* oder *Erophila verna*". Darauf bezieht sich nun Knoblauch[3]) wie folgt: „Die Angabe Drège's, daß Südafrika keine einjährige Pflanze besitze ...." Drège hätte bei seiner gründlichen Kenntnis der südafrikanischen Flora so etwas niemals behaupten können, denn es gibt hier sicherlich mehrere Hundert einjährige Arten, welche den mannigfaltigsten Formenkreisen angehören.

Auf der Kapschen Halbinsel sind z. B. die folgenden besonders häufig: Crueiferen: *Heliophila, Chamira, Lepidium;* Caryophylleen: *Silene* und *Cerastium;* Ficoideen: *Mesembrianthemum* und *Adenogramma;* mehrere *Crassula*-Arten und *Grammanthes;* Kompositen: *Senecio, Gymnodiscus, Venidium, Tripteris, Dimorphotheca, Cotula, Ursinia;* Campanulaceen: *Wahlenbergia*; Gentianeen: *Sebaea* und *Belmontia;* Verbenaceen: *Hebenstreitia.* Außerdem auch nicht wenige Gräser. Am zahlreichsten aber sind die Scrophularineen, besonders aus den Sektionen der Hemimerideen und Antirhineen; in dem kürzlich erschienenen fünften Bande der Flora capensis sind allein in der Gattung *Nemesia* 26 Arten ausdrücklich als einjährig bezeichnet. Selbst die Angabe, daß sich keine der Annuellen an Massenhaftigkeit des Auftretens mit *Erophila* vergleichen ließe, ist auch nur bedingt richtig, denn hier und da,

[1]) Scott Elliot, p. 243. Wie diese Angabe, so sind auch manche andere desselben Verfassers ungenau oder stark übertrieben. Z. B.: „An einer Stelle wird man heute zahlreiche *Moraea* und *Geissorhiza* sehen und nach drei Tagen nicht eine einzige mehr!"

[2]) E. Meyer in Drège, Dokum., p. 12.

[3]) Knoblauch, Oekolog. Anatomie, p. 43.

besonders nach einem Feldfeuer, kann man die eine oder andere Art, z. B. *Cotula turbinata* und *Ursinia anthemoides*, zu Millionen finden, und *Dimorphotheca pluvialis*, deren Blütensterne wohl talergroß sind, kleidet oft ganze Hügel in leuchtendes Weiß. Freilich, wenn ein Botaniker etwa im Februar das Land durchreist, so werden ihm nur wenige dieser vergänglichen Pflanzen begegnen: das ist doch aber in andern Ländern ebenso, und trotzdem zweifelt dort niemand an ihrem Vorkommen.

2. Kapitel.

Knollen- und Zwiebelpflanzen.

Südafrika ist gelegentlich als das „Paradies der Blumen“ bezeichnet worden. Wenn dieser Ausdruck auch nicht ganz einwandsfrei sein dürfte, so ist der darin liegende Hinweis auf den Reichtum des Landes an schön blühenden Gewächsen wohl begründet, denn nur wenige Striche der Erde können in dieser Beziehung mit ihm wetteifern. Bemerkenswert ist, daß fast alle ökologischen Gruppen das Ihrige zu dieser Farbenpracht beitragen, selbst unter den Bäumen zeichnen sich manche, z. B. *Erythrina*, *Schotia* und *Calodendron*, durch herrlichen Blumenschmuck aus: hauptsächlich aber sind es die Sträucher und Kräuter, besonders auch die Zwiebel-, Knollen- und Rhizompflanzen.

Liliaceen und Amaryllideen besitzen vielfach Zwiebeln, die Irideen aber meistens Knollen; viele derselben sind so reich an Nährstoffen, daß sie von Tieren, besonders Pavianen, eifrig gesucht, und bei einigen *Moraea*-Arten, z. B. *M. edulis*, sind sie von den Eingeborenen als Nahrungsmittel geschätzt [„uintjes“].

Die Zwiebeln mancher *Oxalis*-Arten, z. B. *O. variabilis*, sind mit einer steinharten Schale versehen, bei anderen, z. B. *O. monophylla*, sind sie von seidenweichen Fasermassen umpolstert, und die meisten Gladiolen und Watsonien haben dicke Lagen harter, faseriger Schichten.

Lichtenstein [1]) schildert in seiner poetischen Sprache wie diese Hüllen die unterirdischen Pflanzenteile gegen den Druck des austrocknenden Letten schützen, und, ihm folgend, haben ihnen auch andere Botaniker die gleiche Funktion zugeschrieben. Uns erscheint dies unbegründet; der austrocknende Lehmboden, welcher, wie Lichtenstein selbst angibt, berstet und zahlreiche Risse zeigt, muß dabei die Hohlräume, in welchen die Zwiebeln stecken, vergrößern anstatt verkleinern, sodaß von einem Druck gar nicht die Rede sein kann. Werden solche Zwiebeln in der Trockenheit ausgegraben, so findet man sie stets lose in einer Höhlung sitzen; andererseits kommen ähnliche Faserhüllen bei Arten vor, welche nur in Sandboden wachsen, z. B. *Babiana ringens*, *Watsonia humilis* und zahlreiche *Oxalis*-Arten.

Viel einfacher ist es, diese Hüllen als Schutzmittel gegen das Austrocknen der unterirdischen Teile aufzufassen. Das bestätigt der folgende Versuch. Knollen von *Watsonia rosea*, welche von zahlreichen Faserschichten, den Resten der Blätter früherer Jahrgänge, in zentimeterdicker Lage bedeckt sind, schrumpften, als diese Schichten entfernt wurden, in 30 Tagen auf zwei Drittel ihres Gewichtes ein, während die ungeschälten Knollen nur zwei Prozent verloren.

[1]) Lichtenstein, Reisen, I, p. 197.

Den vielfach geschichteten weichen Hüllen von *Buphane disticha* (Fig. 120) kommt die gleiche Bedeutung zu; hier kann die andere Funktion überhaupt nicht in Betracht gezogen werden, da die Zwiebeln meistens zur Hälfte aus dem Boden oder zwischen den Steinen hervorragen.

Mehrere Kapzwiebeln fallen auch durch ihre Größe auf. Bei der eben erwähnten *Buphane* werden sie über kopfgroß, und bei *Brunsvigia Josephinae* erreichen sie eine Höhe von 30 und einen Durchmesser von 60 cm. Freilich findet man solche Riesenexemplare nur noch selten, da fast alle in die europäischen Gewächshäuser gewandert sind.

Fig. 120.

Buphane disticha HERB.

1/3 nat. Größe. Die vordere Hälfte der trockenen Schale ist entfernt.

3. Kapitel.

Die Formen und Typen der Holzgewächse.

Wie in bezug auf das Vorkommen der Gräser, der Annuellen und der Stauden, so unterscheiden sich die Provinzen Südafrikas auch durch die Formen ihrer Gebüsche. Während das Kapgebiet durch erikoide und oleanderblättrige Hartlaubgebüsche, der Knysnawald durch immergrüne, glänzendlaubige Bäume verschiedener Größe und Gestalt gekennzeichnet ist, finden wir in den Grassteppen zahlreiche winterkahle Bäume mit verhältnismäßig weichem Laube und in der Karroo zwergige, teils stark verholzte, teils succulente Sträucher von äußerst gedrungenem Wuchs. Wenn auch die Hauptvertreter dieser Typen in den einzelnen Abschnitten geschildert worden sind, so dürfte es den-

noch geraten sein, hier im Zusammenhange auf die Eigenheiten der betreffenden Gebiete hinzuweisen.

In der Kapflora finden wir, soweit die äußere Gestalt in Betracht kommt, besonders unter den Proteaceen zwei sonst weniger häufig auftretende Formen, nämlich die Kugel- und die Urnengestalt. Zu ersterer gehören viele der größeren Arten dieser Familie, wie *Mimetes cucullata*[1]) und fast alle *Leucospermum*-Arten, zu letzterer viele Arten der Gattung *Protea*. In beiden Fällen ist die endgiltige Gestalt das Ergebnis einer cymösen Verzweigungsweise, wobei die *Leucospermum*- und *Mimetes*-Arten meistens einen kurzen Stamm besitzen, während die größeren Proteas, mit Ausnahme von *P. grandiflora*[2]), von unten aus buschig wachsen und ihre Zweige in gleicher Höhe endigen lassen.

In der Grassteppe treten derartige Gestalten nicht auf: da sind es meistens flachgipflige Bäume oder, was freilich seltener ist, solche mit runder Krone. Zu ersterem Typus gehören die meisten Akazien und andere Leguminosen,[3]) deren eine, die in Ost- und Südostafrika besonders häufige *Albizzia fastigiata*, deshalb „Flat Crown" genannt wird. Anders sind die Gestalten des südafrikanischen Waldes; hohe, häufig schlanke Stämme mit weit verzweigter offener Krone: besonders *Olea*[4]), *Ocotea* und *Myrsine* zeigen diesen Habitus, während die *Podocarpus*-Arten[5]) gedrungene Kronen, ähnlich denen der Föhren, tragen.

Der südöstliche Küstenstreifen ist durch das Auftreten der Baumeuphorbien[6]), der *Strelitzia augusta* und der Palmen[7]) deutlich von den übrigen Gebieten geschieden, und das westliche Litoral ist durch *Welwitschia* genügend charakterisiert.

In der Karroo finden wir Bäume nur an den Wasserläufen, auf den Flächen und Hügeln aber zwergige Sträucher[8]) von mehr oder weniger wüstenartigem Aussehen. Abgesehen von den Succulenten sind sie alle stark verholzt, sie sehen aus wie Dornenballen oder Reisigklumpen;[9]) fast immer sind die Zweige dicht gedrängt, der Umriß der Büsche ist halbkuglig und ihre Oberfläche glatt. Zweige und Blätter müssen sich so viel wie möglich gegen Sonne und trockene Luft schützen und haben andererseits nicht durch den Wettbewerb der benachbarten Pflanzen zu leiden. Breite Zwischenräume trennen die einzelnen Individuen voneinander, frei umspielt sie das Licht auf allen Seiten, und selbst dem untersten, den Boden berührenden Zweiglein fehlt es nicht an Sonnenschein; da haben es die Pflanzen nicht nötig, ihre Zweige sparrig auszubreiten und können diejenige Form annehmen, welche ihnen den besten Schutz gewährt.

---

[1]) Siehe Fig. 55 u. Taf. V.
[2]) Siehe Fig. 29.
[3]) Siehe Fig. 1.
[4]) Siehe Fig. 67.
[5]) Siehe Fig. 68.
[6]) Siehe Fig. 6.
[7]) Siehe Fig. 9.
[8]) Die Oekologie dieser Formation ist von Coville in seinem Bericht über die Death-Valley-Expedition p. 30 gut geschildert worden.
[9]) Siehe Fig. 105 u. Taf. XVII.

4. Kapitel.

Epiphyten, Schmarotzer, Insekten fangende Pflanzen.

§. 1. Die Epiphyten.

Nicht groß ist die Zahl der Gefäßpflanzen, welche die epiphytische Lebensweise angenommen haben. Sämtlich der Waldformation angehörend, gedeihen sie am reichlichsten im Osten, besonders in Natal, werden in den Wäldern der Südküste weniger zahlreich und sind in der Waldinsel von Swellendam noch durch zwei Farne und eine Orchidee vertreten, bis schließlich in den Waldparzellen des Tafelberges nur ein solcher Epiphyt vorkommt, nämlich das weit verbreitete *Polypodium lanceolatum*.[1])

Um festzustellen, ob diese Beschränkung in ihrer Verbreitung durch die jetzigen klimatischen Verhältnisse bedingt ist, habe ich vor Jahren beträchtliche Mengen zweier epiphytischer Orchideen des Knysnawaldes an den geschütztesten Stellen der Schluchtenwälder des Tafelberges angepflanzt. *Angraecum arcuatum* ging aber schon während des ersten Sommers ein, und *Polystachya Ottoniana*, die sich länger hielt, war nach drei Jahren auch völlig abgestorben.

§ 2. Die Schmarotzerpflanzen.

In ihrer systematischen Verwandtschaft sowohl wie in ihrer äußern Erscheinung bieten die parasitischen Gewächse Südafrikas eine große Mannigfaltigkeit. Am zahlreichsten an Arten und Individuen sind die Loranthaceen und Scrophulariaceen. Die Gattung *Loranthus* besitzt zwölf südafrikanische Arten und *Viscum* deren elf, wozu noch mehrere erst neuerdings beschriebene kommen. Einige, z. B. *Loranthus Zeyheri* und *L. oleifolius*, bilden manchmal kubikmetergroße Büsche, welche im Winter, wenn sie dicht mit den roten Röhrenblüten bedeckt sind, einen prächtigen Schmuck ihrer Wirte bilden. Von der anderen Gattung sind zwei Arten besonders häufig, nämlich das blattlose *Viscum capense*[2]) mit weißen Früchten und *V. rotundifolium* mit roten Scheinbeeren. *Viscum* und *Loranthus* befallen nicht nur einheimische Holzgewächse, sondern auch viele eingeführte Bäume wie Pappeln, Weiden und alle Obstbäume. Noch weniger wählerisch in bezug auf ihren Wirt ist *Cassytha capensis*,[3]) welche selbst durch eine dichte Haarbekleidung nicht abgehalten wird, wie beim Silberbaum, den sie nicht selten befällt und sogar tötet. Ein gleiches Schicksal erleiden gelegentlich auch Eichen und andere eingeführte Bäume, wenn ihnen nicht der Mensch zu Hilfe kommt. Seltener sind die ähnlich aussehenden *Cuscuta*-Arten, von denen es mehrere einheimische wie auch eingeschleppte gibt. Nur eine der letzteren ist ökonomisch wichtig, nämlich *C. racemosa*, da sie gelegentlich die Luzernefelder verheert.

Von Wurzelschmarotzern sind die Orobanchen ohne Bedeutung, da nur eine *O. ramosa*, hier und da vereinzelt vorkommt. Häufiger sind einige Scrophulariaceen,

[1]) Siehe Fig. 71 u. 75.
[2]) Siehe Taf. XV.
[3]) Siehe Taf. V.

wie *Striga elegans* und *St. Thunbergii*, welche besonders in den östlichen und transgaribinen Ländern den Maispflanzungen höchst verderblich werden. Andere Gattungen dieser Familie scheinen jedoch den einheimischen Gewächsen so gut angepaßt zu sein, daß sie bisher noch nicht auf Kulturpflanzen beobachtet worden sind. Dazu gehören die scharlachfarbene *Hyobanche sanguinea* und vier andere grell gefärbte Arten sowie die fast noch schöneren Harveyen, von denen *Harveya capensis*, *laxiflora*, *purpurea* und *Bolusii* im Westen die häufigsten sind. Es gibt über 20 Arten, manche noch größer und bunter als die genannten.

Dem mediterranen *Cytinus Hypocistis* entspricht in Südafrika *C. dioicus*, welcher bei Kapstadt auf *Eriocephalus*- und *Stoebe*- sowie nach Bolus[1]) auch auf *Agathosma*-Sträuchern vorkommt, aber äußerst selten ist. Die dritte Art ist in Madagaskar heimisch.

Eigenartiger in ihrer äußeren Erscheinung sind die Arten der Gattung *Hydnora*, welche auf Afrika beschränkt, hier allerdings von Abessinien bis zum Kap und auch auf Bourbon und Madagaskar vertreten ist. *H. africana* lebt in der Karroo und den karroiden Landstrichen auf *Euphorbia mauritanica*, und ihre eigroßen Früchte werden von Stachelschweinen und Buschmännern als Nahrung benutzt. Solms-Laubach[2]) schlägt vor, die Hydnoraceen von den Rafflesiaceen als eigene Familie abzutrennen und nur *Hydnora* und *Prosopanche* darin zu belassen. Da letztere Gattung südamerikanisch ist und nur eine Art besitzt, so bildet sie eins der wenigen Bindeglieder zwischen den Floren beider Erdteile.

Auch drei Balanophoreen besitzt Südafrika, nämlich die in den südöstlichen Steppen auf den Wurzeln von *Acacia caffra* und *Ekebergia capensis* vorkommende *Sarcophyte sanguinea*, deren Name ihr Aeußeres kennzeichnet, und zwei auf den Wurzeln von Proteaceen lebende Arten von *Mystropetalon*, nämlich *M. Polemanni* und *Thomii*, beide anscheinend auf die Umgegend von Caledon beschränkt.

§ 3. Insekten fangende Pflanzen.

Diese biologische Gruppe ist durch drei Gattungen vertreten, nämlich *Drosera*, *Roridula* und *Utricularia*. Letztere zählt zwölf Arten, von denen die meisten winzige, in feuchtem Moose lebende Pflänzchen sind. Trotz ihrer Kleinheit fallen einzelne gelegentlich auf, wenn sie, wie *U. capensis*, in großer Zahl vorkommen. In der Ostprovinz gibt es einige größere Arten, z. B. *U. stellaris* mit fast 1 cm im Durchmesser haltenden Schwimmblasen.

Wenn die *Drosera*-Arten auch nicht so zahlreich sind wie in Australien, wo es deren über vierzig gibt, während für Südafrika nur acht bekannt sind, so stehen einige von diesen jenen durchaus nicht an Größe der Blüten nach, welche bei *D. cistiflora*[3]) z. B. einen Durchmesser von 3 cm erreichen. Eigenartig sind auch die als Nährstoffspeicher dienenden walzenförmigen Wurzeln, welche einzeln oder zu mehreren bei den Kapschen Arten vorkommen und wie bei vielen Orchideen jedes Jahr erneuert werden. Heinricher[4]) hat das Vorkommen eines dichten Filzes von Haaren an diesen Organen bei *D. capensis* beschrieben. Aehnlich verhalten

[1]) Bolus u. Dod, p. 312.
[2]) Solms Laubach, Pfl. Fam., III, 1, p. 282.
[3]) Siehe Fig. 39.
[4]) Heinricher, Zeitsch. Ferdinandeums 1902.

sich *D. cistiflora* und *D. trinervia*, während die sumpfliebenden Arten *D. cuneifolia*, *hilaris* und *ramentacea* mehr fadenförmige und nur spärlich behaarte Wurzeln haben.

Besonders bemerkenswert ist *Roridula*,[1]) von welcher es nur zwei Arten gibt, nämlich *R. dentata* und *R. gorgonias*. Jene ist die bekanntere von beiden, da sie ein weiteres Verbreitungsgebiet besitzt und auch größer wird, erreicht sie doch eine Höhe von 1 m. Sie unterscheiden sich von den *Drosera*-Arten, denen sie systematisch durchaus nicht nahe stehen, auch durch die Unbeweglichkeit der Tentakeln. Beide Arten zeigen einige biologische Eigentümlichkeiten, wie sie anscheinend von keiner anderen Pflanze bekannt sind: sie werden trotz der Klebrigkeit ihrer Blätter von mehreren Insekten bewohnt, welche dem Leben auf diesen Pflanzen besonders angepaßt sind, also zu ihnen in einem symbiotischen Verhältnisse stehen. Sie bewohnen die Pflanzen aus ganz verschiedenen Gründen, denn die Spinnen[2]) nähren sich von der Beute, welche die Blätter fangen, und die Hemipteren[3]) stechen die zuckerführenden Connective der Staubgefäße an, wobei die anfangs nach unten gerichteten Antheren in die Höhe schnellen und ihren Pollen verstreuen.[4])

5. Kapitel.

Einrichtungen zur Wasserversorgung.

§ 1. Die Aufnahme des Wassers aus dem Boden.

Wie in anderen Xerophytengebieten ist bei den Kap- und Karroopflanzen das Wurzelsystem meist von bedeutender Ausdehnung, besonders bei den Bewohnern der Dünen und der trockneren Hügel, sofern sie nicht in anderer Weise angepaßt oder geschützt sind. Die Dünenpflanzen können wir hier übergehen, da bei ihnen diese Verhältnisse allbekannt sind, von den anderen seien aber einige Beispiele erwähnt.

Schon in der Umgebung von Kapstadt zeigen viele Sträucher ungemein weit- oder tiefgehende Wurzeln. Bei Gelegenheit von Straßenbauten, rdrutschen und dergleichen Störungen des Bodens kann man Büsche von *Royena glabra*[5]) oder *Rafnia angulata* sehen, deren Wurzeln 2 m tief in den Geröllboden eingedrungen waren und dann noch Fingerstärke besaßen, obschon die Sträucher selbst nur Fußhöhe hatten. Aehnliches sieht man bei *Rhus mucronata*, *Aspalathus spinosa* und *Lobostemon fruticosus* sowie vielen *Protea*-Arten. Besonders interessant sind einige *Mesembrianthemum*-Arten der Karroo, welche zwei Arten von Wurzeln besitzen, nämlich einige größere, welche tief in den Boden eindringen und andere, welche sich in der Nähe der Oberfläche des Bodens ausbreiten, sodaß diese jeden leichten Regen ausnutzen, jene aber die tiefer gelegenen Vorräte erreichen können.

[1]) Siehe Fig. 56.

[2]) Die auf *R. dentata* bei Tulbagh sowohl wie in den Cedernbergen lebende Spinne ist von Prof. DAHL als *Synaema marlothi* beschrieben worden. Mitteil. Zool. Mus. Berlin, III. Band, 3. Heft, 1907. Eine andere Spinne aus der Familie der Argiopidae war seltener.

[3]) Das auf *R. gorgonias* lebende Insekt ist von Prof. REUTER als Typus einer neuen Gattung der Capsidae unter dem Namen *Pameridea Roridulae* REUTER beschrieben worden. Zool. Anzeig., XXX. Bd., p. 723, 1906.

[4]) Siehe MARLOTH, Annals of Botany, vol. XVII, 1903.

[5]) Siehe Fig. 139.

§ 2. Die Aufnahme von Regen und Tau durch oberirdische Organe.

Die erste mir zugängliche Arbeit über Organe, vermöge deren die Blätter einiger Pflanzen Tau oder Regen aufnehmen sollen, ist die Lundström's,[1]) welcher besonders *Stellaria media*, *Alchimilla vulgaris*, *Lobelia Erinus* und *Trifolium repens* erwähnt. Trotzdem diese Angaben in Hansgirg's[2]) Phyllobiologie übergegangen sind, müssen wir uns der Meinung anschließen, welche Wille[3]) schon vor deren Erscheinen und ebenso Kny[4]) ausgesprochen haben, nämlich daß die Wassermengen, welche diese Pflanzen möglicherweise dadurch erhalten könnten, zu minimal sein würden, um für ihr Bestehen in Betracht zu kommen. Das gleiche Urteil dürfte für die Versuche von Henslow[5]) gelten, welcher Blätter von Buchen, Eichen, Hasel usw. mit Wasser befeuchtete oder die Stengelknoten von *Veronica*, *Vinca* und anderen Pflanzen mit feuchtem Fließpapier umwickelte und nach dem Aussehen derselben die Wirkung beurteilte.

Anders dagegen verhält es sich sowohl mit *Tillandsia usneoides* und anderen Bromeliaceen, bei denen Schimper[6]) die Frage experimentell geprüft hat, als auch mit einigen Wüstenpflanzen Aegyptens, welche Volkens[7]) erwähnt. In seiner ausführlichen Arbeit über die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, welche Vieles enthält, das auch auf die Flora der Wüsten und Halbwüsten Südafrikas bezogen werden kann, nennt Volkens eine ganze Anzahl von Pflanzen, deren Blätter mit Filzhaaren bekleidet sind, welche er, nach ihrer Struktur urteilend, als Wasser absorbierende Organe in Anspruch nimmt. Außerdem beschreibt er die eigentümlichen Haare zweier anderen Pflanzen, *Diplotaxis Harra* und *Heliotropium arbainense*, und zeigt, wie welk gewordene Blätter der ersteren nach dem Aufspritzen von Wasser wieder turgescent wurden.

Neuerdings hat Weberbauer[8]) bei hochandinen Pflanzen Perus eigenartige Rinnen und Gruben auf der Oberseite der Blätter nachgewiesen, welche der Aufnahme des darin aufgefangenen Regenwassers dienen. Er konnte welk gewordene Blätter einer *Valeriana*-Art und des *Ranunculus Lechleri* durch Aufspritzen von Wasser turgescent machen und dieses Spiel mehrmals wiederholen.[9])

Andere Versuche scheinen bisher nicht gemacht worden zu sein, sodaß es wünschenswert schien, die Frage experimentell unter Benutzung der Wage zu prüfen. Es ergab sich dabei, daß eine ganze Reihe südafrikanischer Pflanzen nicht unbeträchtliche Mengen von Wasser auf diese Weise aufnehmen kann. Meine ersten Versuche wurden in der Art angestellt, daß ich zwei Pflanzen, deren Wurzeln mit Staniol umwickelt waren, des Nachts in das Freie legte, die eine offen dem Tau ausgesetzt, die andere unter einem Stück Pappe dagegen geschützt. Am nächsten Morgen, sobald das freiliegende Exemplar trocken geworden war, wurden beide wieder gewogen. Das Ergebnis mehrfacher Versuche zeigt die Tabelle I, aus welcher hervorgeht, daß diese Pflanzen in einer Nacht von 5—6 % ihres Eigengewichtes an Wasser aufgenommen hatten.

---

[1]) Lundström, 1884.
[2]) Hansgirg, 1903.
[3]) Wille in Cohn's Beitr., Band IV, 1887.
[4]) Kny, siehe Wille's Arbeit, p. 310.
[5]) Henslow, Journ. Linn. Soc., XVII.
[6]) Schimper, Bot. Centralblatt, Bd. 17.
[7]) Volkens, Aegypt.-Arab. Wüste, p. 31.
[8]) Weberbauer, Engl. Jahrb., Bd. XXXVII, 1905, p. 60.
[9]) Siehe auch Marloth, Die Blattscheiden von *Watsonia Meriana* als Wasser absorbierende Organe. Schwendener-Festschrift, 1899.

Erste Reihe von Versuchen über die Aufnahme von Tau durch Blätter.

Name der Pflanze	Gewicht am Abend	Gewicht am Morgen	+	Differenz	Gewinn in % des Eigengew.
1. *Crassula barbata*					
a) Ungeschützt	9,75	9,98	+0,23	0,51	5,2
b) Geschützt	6,91	6,63	−0,28		
2. *C. pyramidalis*					
a) Ungeschützt	10,32	10,85	+0,53	0,59	5,7
b) Geschützt	9,13	9,07	−0,06		
3. *C. columnaris*					
a) Ungeschützt	8,08	8,44	+0,36	0,51	6,3
b) Geschützt	9,66	9,51	−0,15		
4. *Cotyledon cristata*[1])					
a) Ungeschützt	11,47	11,91	+0,44	0,55	4,8
b) Geschützt	9,23	9,12	−0,11		

Zweite Reihe. Die Blätter oder Zweige wurden mit Wasser benetzt oder an einer unverletzten Stelle in Wasser eingetaucht.

5. *Crassula tomentosa.* Gewicht eines Blattes 14,45; mit dem Rande in Wasser getaucht wog das Blatt nach zwölf Stunden 16,05 Gramm, hatte also während dieser Zeit 11 % seines Eigengewichtes aufgenommen.
6. *C. tomentosa.* Ein Blatt, dessen Anfangsgewicht 28,67 war, verlor in drei Tagen an der Luft 0,7 Gramm; es gelang mir nun dadurch, daß ich es jeden Abend ins Freie legte und am Morgen, bevor der Tau ganz verschwunden war, in eine Schachtel steckte, ihm diese 0,7 Gramm in zwölf Tagen wieder zuzuführen, trotzdem das Blatt am Tage doch auch noch etwas Wasser durch Transpiration verloren haben mußte.
7. *C. undulata.* Gewicht eines welken Zweigleins 1,21; mit den Wimpern der Blätter in Wasser getaucht, wog es schon nach einer Stunde 1,44 und nach zwei Stunden 1,49 Gramm, hatte also 19, bzw. 23 % seines Eigengewichtes an Wasser aufgenommen.
8. *C. decipiens.* Gewicht eines Blattes 8,44; nach zwölfstündigem Eintauchen einer Seite wog es 9,67 Gramm, hatte also 1,23 Gramm, d. h. 14,6 % seines Eigengewichtes gewonnen.
9. *Anacampseros papyracea.* Gewicht eines Zweiges am Abend 2,14, über Nacht dem Tau ausgesetzt wog er am nächsten Morgen 2,69 Gramm, hatte also 25,7 % des Eigengewichtes gewonnen.

Aehnliche Beobachtungen wurden noch an vielen anderen Arten von *Crassula*, *Cotyledon*, *Anacampseros* und *Mesembrianthemum*, z. B. *M. densum*, gemacht, doch dürften diese Beispiele

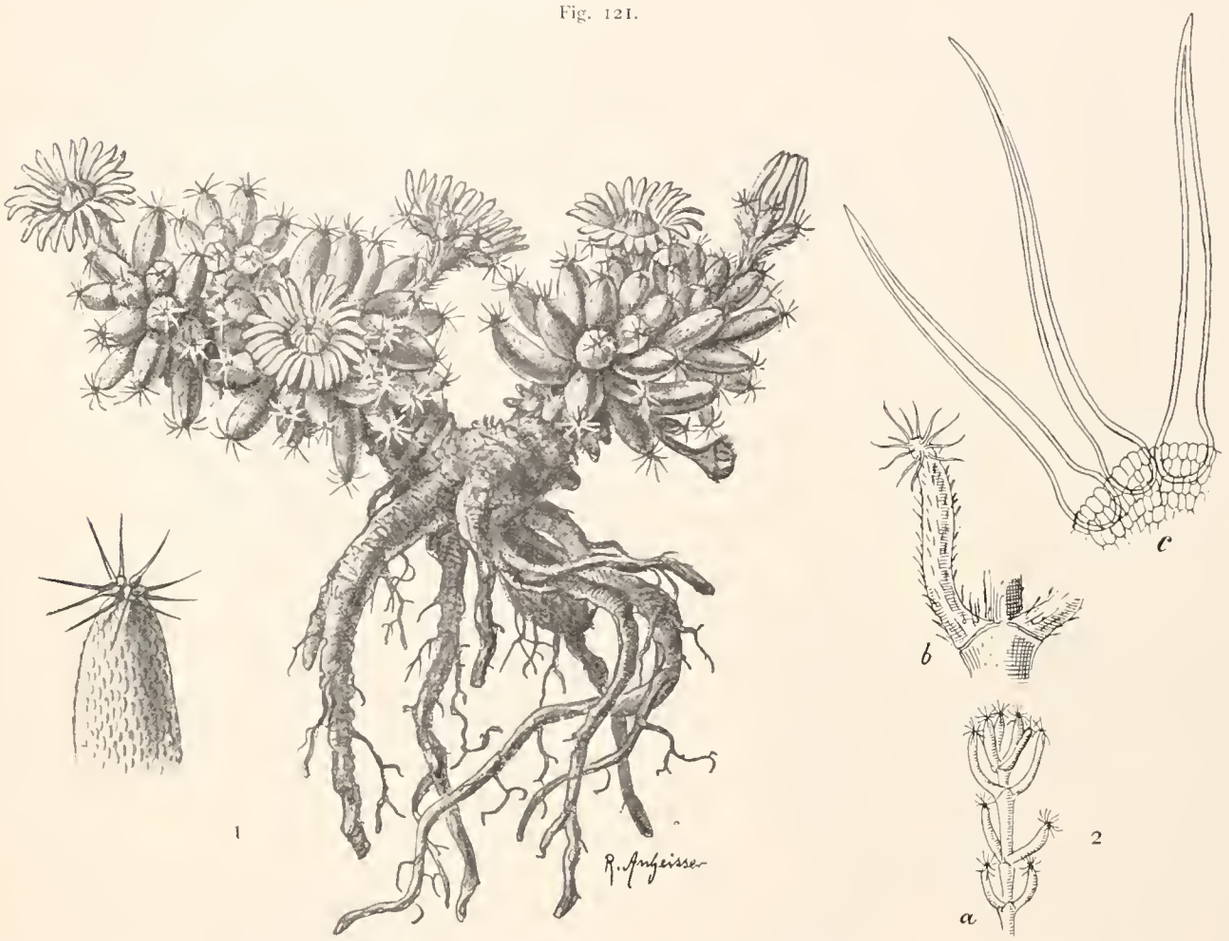
[1]) Hier sind es nicht die Blätter sondern dazwischen stehende Luftwurzeln.

genügen, besonders da sie die vier Haupttypen darstellen, und die anderen Arten sich ihnen mehr oder weniger anschließen.

I. Typus. Die Aufnahme erfolgt durch Haare.

1. Die Haare sind über das ganze Blatt ziemlich gleichmäßig zerstreut, dabei kurz und dick (Fig. 122, 3). *Crassula tomentosa*, *C. canescens*, *C. namaquensis*, *C. trachysantha*.

Fig. 121.



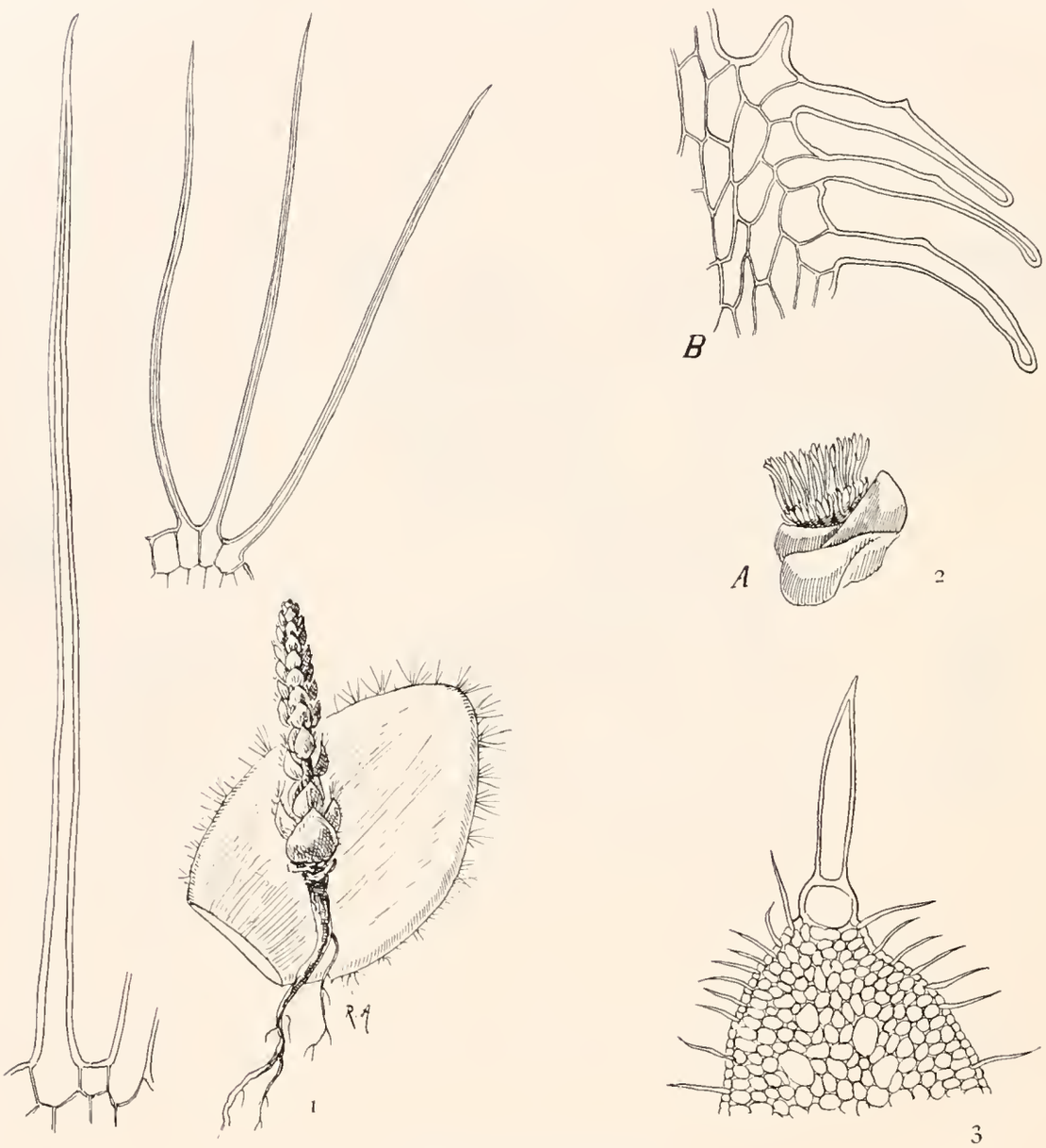
Pflanzen mit Haaren zur Aufnahme von Tau.

1. *Mesembrianthemum densum* HAW. Nat. Größe. 2. *M. barbatum* L. *a*. Zweig in nat. Größe; *b*. Blatt vergr.; *c*. Teil des Haarkranzes mit drei Saughaaren. Vergr. 60 x.

2. Die Blätter sind weich behaart und lang gewimpert (Fig. 88, 121, 122). *Crassula barbata; Mesembrianthemum densum*, *M. barbatum*.
3. Die Wasserhaare haben die Form zottiger Wimpern, welche das ganze Blatt umsäumen (Fig. 88, 3). *Crassula undulata*, *C. cymosa*, *C. albiflora*, *C. hemisphaerica*, *C. ciliata*, *C. orbicularis;* überhaupt wohl die ganze Sektion Marginales.
4. Die zottenförmigen Haare stehen nur an der Basis der Blätter (Fig. 88, 122). *Crassula pyramidalis*, *C. columnaris*.

II. Typus. Die Aufnahme erfolgt durch quellungsfähige Epidermiszellen, welche zu Gruppen vereinigt über die Umgebung hinausragen und die Oberfläche zerrissen erscheinen lassen (Fig. 123). *Crassula decipiens.*

Fig. 122.



Wasser absorbierende Haare.

1. *Crassula barbata* THUNB. Ein kleines Pflänzchen in nat. Größe; Blatt und Wimpern vergr. 2. *C. columnaris* L. *A.* Blütentragender Gipfel, nat. Größe; *B.* Schnitt durch den basalen Teil des Blattrandes. 3. *C. tomentosa* L. Schnitt durch die Blattspitze.

III. Typus. Die Aufnahme erfolgt durch hygroskopische Stipeln.

1. Die Stipeln sind schuppenförmig (Fig. 123). *Anacampseros ustulata, A. papyracea* und *A. quinaria.*

2. Die Stipeln sind lang und dünn, haarförmig (Fig. 123). *Anacampseros filamentosa, lanigera, arachnoides, Telephiastrum.*

IV. Typus. Die Aufnahme erfolgt durch Luftwurzeln, welche zwischen den Blättern erscheinen (Fig. 123). *Cotyledon cristata.*

Hierzu ist zu bemerken:

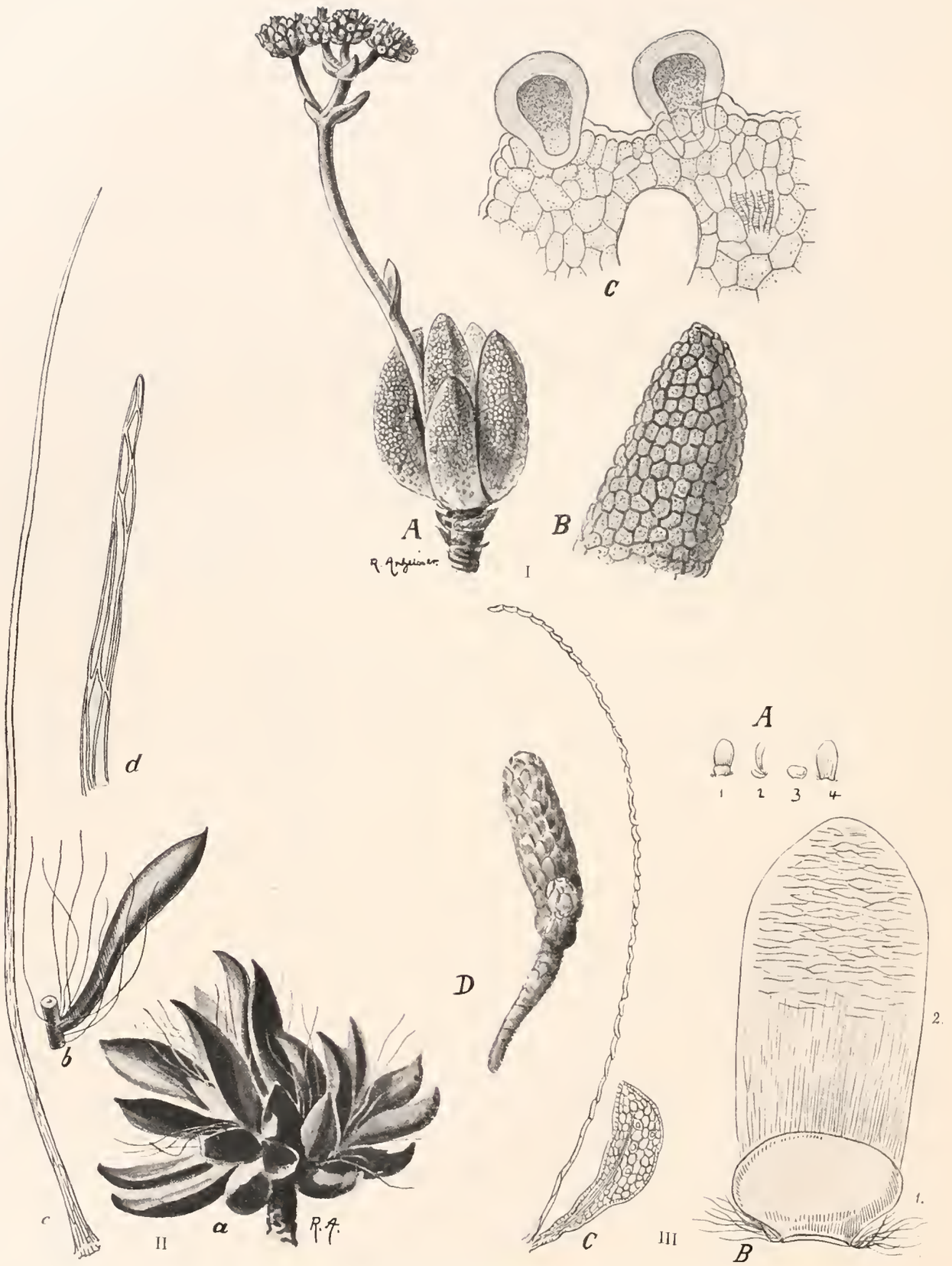
1. Die Wasser aufnehmenden Haare dieser Pflanzen besitzen lebenden Zellinhalt; in trockner Luft welken sie, bei Berührung mit Wasser schwellen sie aber auf und werden steif.
2. Bei *Crassula barbata* sowohl wie *Anacampseros filamentosa, Mesembrianthemum densum, M. barbatum* und anderen läßt sich die Wasseraufnahme leicht unter dem Mikroskope verfolgen. Sobald man einen Tropfen Wasser an die Haarspitzen eines welken Blattes bringt, beginnt ein Strömen in den Zellen der Haare, und in kurzer Zeit sind letztere straff. Nach und nach sieht man auch, wie das Blatt seinen Turgor wieder gewinnt.
3. Die Anordnung der Blätter bei *Crassula pyramidalis* (Fig. 88) ist eine solche, daß das sich an den Pflanzen niederschlagende Wasser in den Fugen zwischen den Blättern nach dem Blattgrunde geleitet und dort aufgenommen werden kann. Bei eintretender Trockenheit legen sich die äußeren Blatträndер so dicht aneinander, daß die absorbierenden Haare von der Außenluft völlig abgeschlossen sind und kein Wasser verlieren können.
4. *Crassula decipiens* ist die einzige bekannte Art des Typus II.
5. Außer *Crassula undulata* kommen noch mehrere ihrer Verwandten in der Nähe von Kapstadt vor; es gibt also auch in der eigentlichen Südwestprovinz Pflanzen, welche, wie die typischen Karrooformen, Wasser absorbierende Organe an den Blättern besitzen.

6. Kapitel.

Die Speicherung des Wassers.

Von den drei Haupteinrichtungen, welche ausdauernden Pflanzen zur Verfügung stehen um größere Trockenperioden ertragen zu können, ist die einfachste, das Abwerfen der empfindlichen Teile, fast nur bei Zwiebel- und Rhizompflanzen zu finden. Auf andere Weise erreichen die Stauden und Sträucher den gleichen Zweck. Die einen nämlich dadurch, daß sie die Transpiration vermöge der mannigfaltigsten Vorkehrungen ungemein einschränken, die anderen durch Speicherung des Wassers, sobald ihnen gelegentlich genügend zur Verfügung steht. Vertreter des ersteren Typus sind besonders die Hartlaubgewächse, des letzteren die Succulenten und andere Pflanzen mit Wassergeweben. Das Speichern ist augenscheinlich ein viel wirksameres Mittel als bloße Sparsamkeit, denn Sklerophyllen herrschen nur in Gebieten, welche eine regelmäßig wiederkehrende Regenzeit von beträchtlicher Dauer haben; wo aber der Regen nur

Fig. 123.



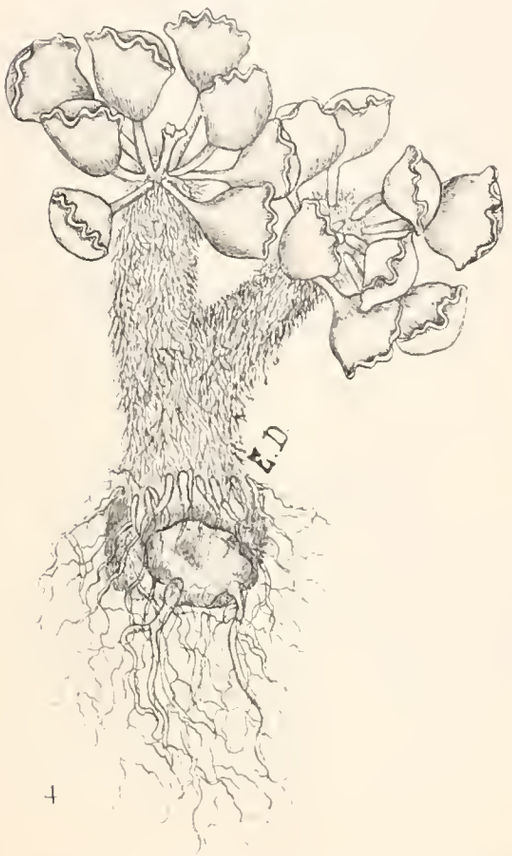
Karroopflanzen mit oberirdischen Organen zur Aufnahme von Wasser.

I. *Crassula decipiens* N. E. BR. *A.* Pflanze nat. Größe; *B.* Blatt vergr.; *C.* Querschnitt durch die äußeren Schichten des Blattes mit zwei Saugzellen, vergr. 110. II. *Anacampseros Telephiastrum* DC. *a.* Pflanze; *b.* Blatt; *c.* Stipel vergr.; *d.* Spitze eines haarförmigen Nebenblattes, stark vergr. III. *A. papyracea* E. MEYER. *A.* Blatt mit Nebenblatt, nat. Größe; *B* 1. Blatt; *B* 2. Nebenblatt; *C.* beide im Langschnitt; *D.* Pflanze, nat. Größe.

gering ist oder wo er, wenn auch im allgemeinen ziemlich reichlich, für längere Perioden ganz ausbleibt, vermögen sie nicht zu bestehen, und ihr Platz wird von wasserspeichernden Pflanzen eingenommen.

In der südwestlichen Ecke des Kaplandes mag der Winter mehr oder weniger regenreich sein, oder es mag der Anfang der Regenzeit gelegentlich bis in den Mai hinausgeschoben werden; es kommt aber niemals vor, daß sechs Monate ohne meßbare Niederschläge verstreichen; in der Karroo dagegen ist das keine Seltenheit, wie in dem Abschnitte über das Klima dargestellt worden ist. Die Succulenten sind daher der Ausdruck der Unregelmäßigkeit der Niederschläge; ein Jahresdurchschnitt von 200 mm gestattet noch zahlreichen Arten der eigentlichen Kapflora das Gedeihen, wie bei Clanwilliam und Touwsriver, vorausgesetzt, daß die Schwankungen nur mäßig sind, aber selbst 300 mm können das Land nicht vor dem Charakter einer Halbwüste bewahren, wenn das Minimum so niedrig ist wie z. B. bei Victoria West.

Fig. 123.



4. *Cotyledon cristata* HAW. Nat. Größe. Das Stämmchen ist dicht bedeckt mit Luftwurzeln, von denen nur die, welche zwischen den Blättern sitzen, lebend sind. Aus der östlichen Karroo.

§ 1. Die Lebensdauer der Succulenten.

Die Gliederung der Xerophyten Südafrikas in solche mit besonders gutem Transpirationsschutz und solche mit Wasserspeichern darf nicht so verstanden werden, als ob letzteren jener Schutz fehle. Im Gegenteil, die meisten derselben übertreffen auch hierin alle anderen Gewächse; sie speichern nicht nur verhältnismäßig große Mengen von Wasser, sondern gehen auch, wenn es die Not erheischt, äußerst haushälterisch damit um, wobei ihnen der Schleimgehalt des Saftes augenscheinlich gute Dienste leistet.

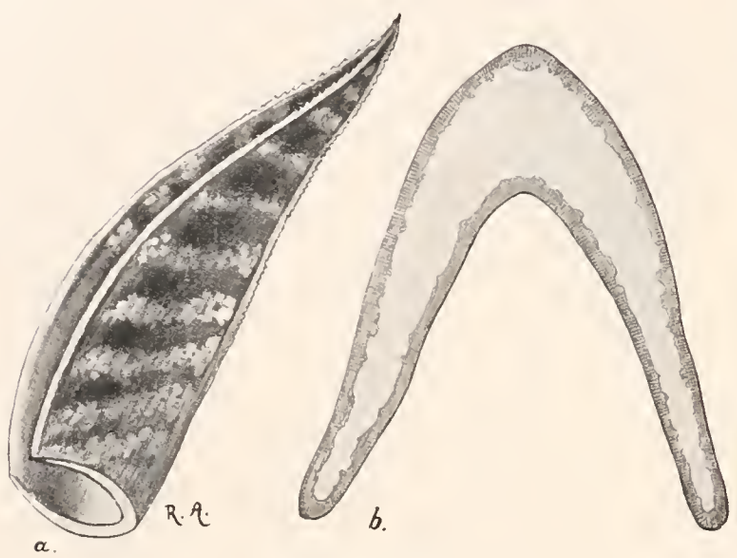
Die folgenden Versuche mögen das erläutern:

1. Ein kleines Exemplar von *Mesembrianthemum Bolusii*, mit einem Anfangsgewicht von 42,9 Gramm, wog nach zwei Monaten noch 7 Gramm und ergab 2,8 Trockensubstanz.
2. Eine Pflanze von *Mesembrianthemum nobile*, mit einem Anfangsgewicht von 83 Gramm, verlor in zwei Monaten nur 14 Gramm Wasser und ergab ein Trockengewicht von 28 Gramm.
3. Ein Blatt von *Cotyledon mamillaris*, mit einem Gewicht von 1,3 Gramm, hatte in sechs Monaten, frei im Zimmer liegend, nur 0,2 Gramm verloren, dann aber begann es plötzlich zu schrumpfen und war in zehn Tagen auf 0,32 eingetrocknet und abgestorben.

4. Eine Pflanze von *Aloe variegata*[1]) mit einem Anfangsgewicht von 86 Gramm verlor, frei im Zimmer stehend, in einem Zeitraume von vier Jahren 57 Gramm und wuchs, als sie dann eingepflanzt wurde, wieder weiter.
5. Zweige von *Crassula perfossa* und *C. portulacea* sowie zahlreicher anderer Arten dieser Gattung blühen nicht selten mehrere Monate nachdem sie gepflückt sind und können jahrelang trocken im Zimmer gehalten werden ohne abzusterben oder auch nur die Blätter abzuwerfen.

Daß auch in anderen Wüsten und Halbwüsten Pflanzen mit ähnlicher Widerstandskraft vorkommen, beweist unter anderem das Beispiel der *Lewisia rediviva*, einer Portulacacee Kaliforniens, von welcher Pax[2]) berichtet, daß Herbarexemplare noch nach zwei Jahren lebensfähig befunden worden waren.

Fig. 124.



Aloe variegata L.

a. Blatt, nat. Größe; *b.* Quersehnitt, etwas vergr.

Wenden wir uns den Einrichtungen zur Speicherung des Wassers zu, so können wir uns ziemlich kurz fassen, denn sie sind von anderen Verfassern[3]) vielfach bebeschrieben und abgebildet worden. Für fast alle dort erwähnten anatomischen Verhältnisse finden sich hier zahlreiche Vertreter, und man könnte ganze Bände mit ihrer Schilderung füllen. Nur für die auffallenderen morphologischen Typen seien einige Beispiele angeführt.

§ 2. Blattsucculenten.

Wenn man auch die Zwiebelgewächse nicht gut hierher rechnen kann, so sei doch erwähnt, daß viele derselben, selbst in der Kapprovinz, ausgesprochen succulente Blätter haben. Es ist besonders die Epidermis, welche als Wasserspeicher fungiert, indem ihre Zellen oft eine ganz bedeutende Höhe erreichen und dadurch eine beträchtliche Wasserschicht über dem grünen Gewebe bilden, z. B. bei mehreren *Haemanthus*-Arten, wie *H. coccineus*, und bei Orchideen, wie *Satyrium cucullatum*.

Die Pflanzen mit ausdauernden succulenten Blättern lassen sich in drei Gruppen teilen: Baumartige Gewächse, strauchige und solche mit fehlendem oder nur schwach entwickeltem Stamm.

[1]) Siehe Fig. 124.

[2]) Pax, Engl. Pflanzenfam., III, 1 b, S. 60. Siehe auch Coville l. c. p. 370.

[3]) Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung die Durcharbeitung einer Sippe, wie dies z. B. Goebel bei der Gattung *Euphorbia* getan hat. [Pflanzenbiol. Schilder., I, p. 56.]

I. Pflanzen, deren Achsen nicht verholzen.

a) Die Blätter meistens grundständig, nicht selten eine Rosette bildend.

Hierher gehören zahlreiche *Aloe*-, *Haworthia*-, *Gasteria*-, *Mesembrianthemum*- und *Crassula*-Arten. So z. B. *Aloe variegata*, *A. striata*, *A. microstigma* (Fig. 93): bei einigen

Fig. 125.

Pelargonium crithmifolium Sm. Karroo.

Crassulaceen sind die Blätter der Rosette so dicht aneinander gepreßt, daß sie fast eine einheitliche Masse bilden, z. B. *Crassula hemisphaerica*, (Fig. 88); bei andern hat jedes Blatt der Rosette die Gestalt eines Fingergliedes oder einer kleinen Rübe, z. B. *Cotyledon mamillaris*, *Crassula deciplens*[1]) und *C. namaquensis*, oder eines kleinen Kissens, z. B. *C. canescens*.

[1]) Siehe Fig. 123.

b) Die Achse streckt sich, besonders zur Blütezeit. Das schönste Beispiel dafür ist *Crassula columnaris*, welche in einem andern Abschnitte ausführlicher beschrieben worden ist.

Zu demselben Typus gehören *Crassula pyramidalis*,[1]) *pachyphylla* und *deltoidea*; *Anacampseros Telephiastrum*;[2]) *Kleinia repens* und *radicans*.

c. Das Stämmchen ist verzweigt, die Triebe sind aber so kurz, daß ein aus zahlreichen fleischigen Blattpaaren oder Rosetten zusammengesetztes Polster entsteht.

Dahin gehören viele *Mesembrianthemum*-Arten, wie *M. Bolusii*, *nobile*, *calamiforme*[3]), und die ganze Abteilung der Ringentia.

II. Strauchige Pflanzen.

a) Die Achsen sind holzig:[4]) *Galenia*, *Salsola*, *Mesembrianthemum spinosum* und viele andere Arten dieser Gattung. *Crassula perfossa*.

b) Stamm und Zweige succulent:[5]) *Crassula portulacea*, *Cotyledon orbiculata*; *Portulacaria afra*.

III. Baumartige Gewächse.[6])

Aloe Bainesii, *dichotoma*, *ferox*, *africana*, *rupestris*, *pluridens*, *plicatilis*, *arborescens*.

Fig. 126.

Pelargonium gibbosum L'Hérit.

1/4 nat. Größe. Belaubter Zweig (Winter). Aus Dünengesträuch an der Falsebay.

§ 3. Die Stammsucculenten.

Es ist natürlich nicht möglich, zwischen diesen und den Blattsucculenten eine scharfe Grenze zu ziehen, denn bei zahlreichen Arten dienen beide Organe der Wasserspeicherung.

[1]) Siehe Fig. 88. [2]) Siehe Fig. 84 u. 123. [3]) Siehe Fig. 92.
[4]) Siehe Fig. 80, 110, 85. [5]) Siehe Taf. XIV u. XVI. [6]) Siehe Taf. XII, XIX, XX und Fig. 104.

Fig. 127 a.

Phot. E. Dyke.

Stapelia grandiflora. MASS. $^1/_5$ nat. Größe.

Fig. 127 b.

Hoodia Gordoni SWEET. $^1/_5$ nat. Größe. Karroo.

1. Periodisch sich belaubende, also wintergrüne Stammsukkulenten:[1]) die Achsen nicht assimilierend: *Cotyledon fasciculatis, cacalioides, ventricosa, tuberculosa, reticulata; Pelargonium carnosum, crithmifolium, gibbosum*
2. Blattlose, assimilierende Achsen; gelegentlich erscheinen an den Zweigenden einige Blätter.
   a) Stapeliaform.[2]) Meist Gruppen dicht nebeneinander stehender, kurzer, fleischiger Stengel: *Stapelia, Caralluma, Duvalia, Hemnia.*
   b) Zu Polstern zusammengedrängte Kurztriebe, die entweder Zweige eines gemeinsamen Wurzelkopfes sind oder durch Bewurzelung die Form kurzer Ausläufer angenommen haben. Es sind das also fleischige Rosetten, welche aus dicht gedrängten, kurzen Zweigen bestehen:[3]) *Euphorbia Caput Medusae, esculenta, hystrix, cuopla, multiceps.*
   c) Aus aufrechten Rutenzweigen gebildete Büsche:[4]) *Euphorbia mauritanica, decussata, Dregeana; Viscum capense, Kleinia Anteuphorbium.*
   d) Kaktusform:[5]) *Euphorbia meloformis, cereiformis, virosa, polygona, heptagona* (sämtlich aus der Umgegend des Addobusches); *E. mamillaris* (Robertson); *E. clandestina* (Heidelberg); *E. stellaespina* (Karroo); *E. Dinteri* (Ka-

[1]) Siehe Taf. XVI und Fig. 89, 107, 125, 126. [2]) Siehe Fig. 95, 127 und Taf. IX.
[3]) Siehe Taf. IX und Fig. 102, 105, 114. [4]) Siehe Fig. 87, 94, 119. [5]) Siehe Fig. 96, 127 b.

lahari); *E. tuberculata*, zwischen Saldanhabai und Lambertsbai, in dem sogenannten Sandvelde, sehr häufig, wo sie fast meterhohe Bündel besenstielstarker Stämme bildet: *Trichocaulon piliferum*, *T. flavum*, *Hoodia Gordoni*.

e) Baumförmig:[1]) *Euphorbia grandidens*, *tetragona*, *abyssinica*.

f) Kletternd: *Sarcostemma vimmale*,[2]) *Pelargonium tetragonum*.

§ 4. Pflanzen mit wasserspeichernden Wurzeln und Knollen.

Wasserspeichernde Wurzeln finden wir bei einer ganzen Reihe von Umbelliferen, welche ähnlich den Arten anderer Länder zuerst eine mit Nährstoffen und Wasser vollgepfropfte Wurzel erzeugen und dann zur Entwicklung des Blütenstandes schreiten. Selten genügt für den Ausbau der Wurzel die Vegetationszeit eines Jahres, da sie oft nur wenige Wochen oder Monate beträgt; manche Arten gebrauchen wohl ein Jahrzehnt um blütenreif zu werden und sterben ab sobald sich die Wurzel erschöpft hat.

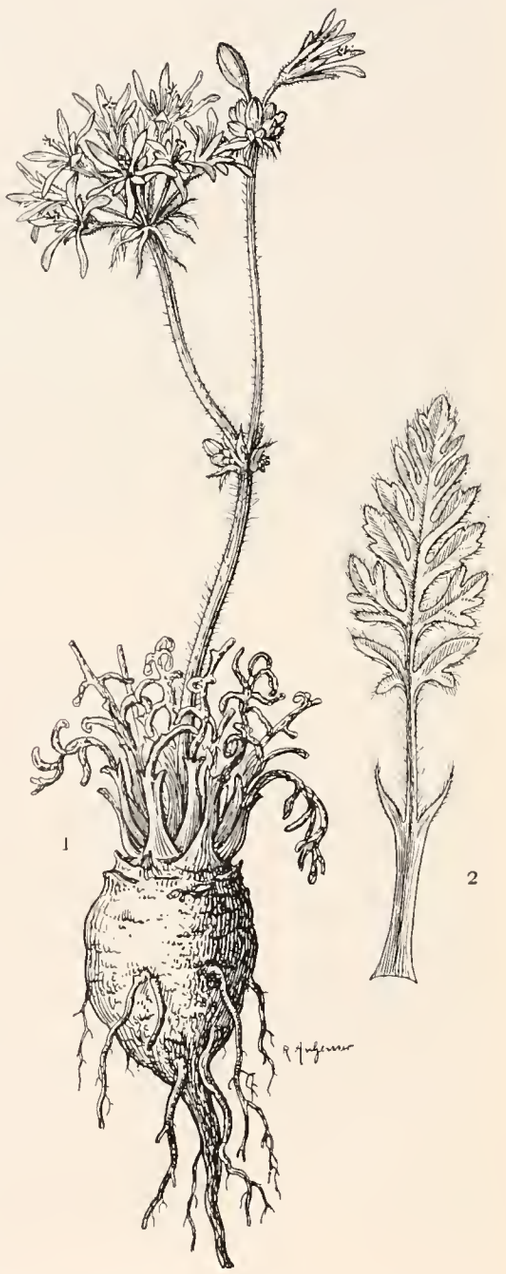
Der Vorrat an Nährstoffen ist in diesen Wurzeln so beträchtlich, daß sie vielfach von den Eingeborenen als Nahrung benutzt werden, wie die Aniswurz (*Anesorhiza*-Arten).

Andere Umbelliferen haben einen ausdauernden Wurzelstock, aus dem alljährlich neue Blätter und ein neuer Blütenstand entspringen, wie manche *Peucedanum*- und die *Arctopus*-Arten.

Aehnlich verhalten sich zahlreiche Pelargonien, besonders aus den Sektionen *Hoarea* und *Polyactium*, von denen 66 bekannt sind. Auch das oben erwähnte, meist blattlose *P. tetragonum* erreicht durch seine geschwollenen Wurzeln einen weiteren Schutz gegen Dürre.

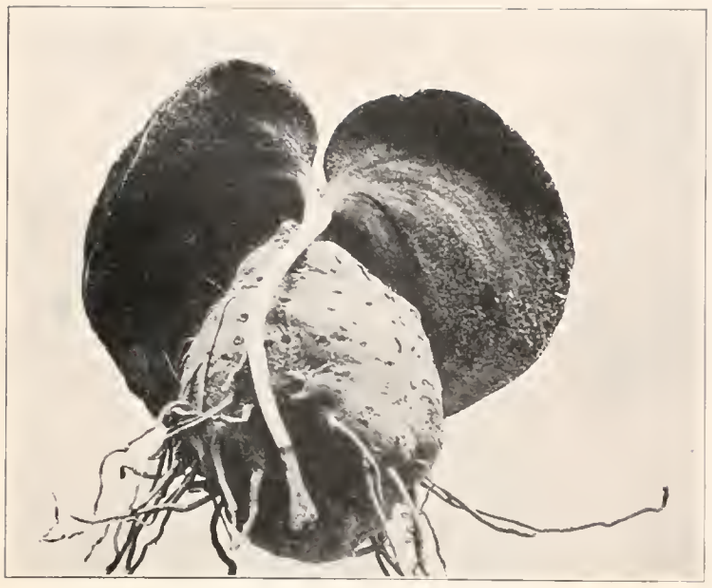
Von ganz gewaltiger Größe sind die Wurzeln einiger Steppenpflanzen, z. B. bei *Elephantorhiza Burchellii*, welche kaum fußhohe Laubtriebe, aber 3—5 kg schwere Wurzeln besitzt. *Erythrina acanthocarpa*, ein 1—1½ m hoher vergänglicher Busch des Ostens, hat lange Wurzeln, welche 10—20 cm im Durchmesser halten und aus so zartwandigem Wassergewebe bestehen, daß sie nach dem Trocknen leichter sind als Kork. Ganz ähnliche Struktur, wenn auch nicht dieselbe Größe, haben die Wurzeln von

Fig. 128.



Pelargonium astragalifolium Jacq. Nat. Größe.
1. Im Sommer, die Blätter sind trocken und zum Teil schon verweht. 2. Blatt im Winter. Aus der Macchia bei Paarl.

[1]) Siehe Fig. 6. [2]) Siehe Fig. 140.



1. *Eriospermum latifolium* JACQ. $^1/_2$ nat. Größe. Das Blatt liegt in der Natur flach auf dem Boden. Aus der Macchia bei Stellenbosch.

2. *Cissus cirrhosa* WILLD. $^1/_4$ nat. Größe. Die übrigen damit zusammenhängenden Knollen sind weggelassen. Von Kingwilliamstown.

3. *Testudinaria silvatica* KUNTH. Unterseite der Knolle mit den Faserwurzeln. $^1/_3$ nat. Größe. Oestliches Kapland.

Wasserspeichernde Knollen.

Fig. 130.

1. *Pachypodium bispinosum* (THUNB.) DC. 1/5 nat. Größe.

2. *Fockea angustifolia* K. SCHUM. 1/2 nat. Größe. Ein jüngeres Exemplar.

Wasserspeichernde Wurzeln aus der Karroo.

Sansevieria thyrsiflora. *Ipomoea argyreioides*, deren oberirdische Triebe kaum stärker sind als Weizenstroh und meist weniger als einen Fuß lang, hat wasserspeichernde Wurzeln, welche bis 10 kg wiegen.

Diese Pflanzen, welche während der Trockenzeit die assimilierenden Teile abwerfen, sind augenscheinlich darauf eingerichtet, viele Jahre ohne die geringste Wasserzufuhr bestehen zu können. Auch die strauchigen oder baumförmigen Araliaceen besitzen solche Speicherwurzeln. Schon die Art, welche auch bei Kapstadt vorkommt, *Cussonia thyrsiflora*, ist damit versehen. Daß es sich um Wasserspeicher und nicht Nährstoffbehälter handelt, ergibt die Bestimmung des Trockengewichtes, welches nur 5 % beträgt.

Die meisten *Cissus*-Arten, auch der in den Waldparzellen des Tafelberges auftretende *C. capensis*, haben mächtige Wurzelknollen mit einem Wassergehalte von 90—96 %.

3. *Othonna pinnatilobata* SCH. BIP. (*Doria carnosa* DC.) 1/3 nat. Größe.

Noch in vielen anderen Verwandtschaftskreisen findet sich dieselbe Einrichtung, so bei den Campanulaceen (*Cyphia*), Kompositen (*Othonna*, *Doria*), Cucurbitaceen (*Melothria*), Euphorbien (*E. tuberosa*) und besonders den Asclepiadeen. Mehrere Arten liefern eßbare Knollen oder Wurzeln, wie *Cyphia* und *Fockea*, während die von *Melothria*, *Cissus* und *Pachypodium* ungenießbar sind. *Pachypodium bispinosum* zeichnet sich durch die im Verhältnis zu den fingerlangen Trieben ungeheuerliche Größe ihrer Wurzeln aus: in einem Falle bestimmte ich das Gewicht beider und fand, daß die frischen Triebe, deren nur drei vorhanden waren, mit

Fig. 131.

Der Einfluß des trockenen Klimas auf die Größe der Wasserspeicher.

1. *Euphorbia tuberosa* L. aus der Kapschen Ebene. 2. Dieselbe von einer karroiden Fläche bei Touwsriver. Beide $^1/_2$ nat. Große.

Blüten und Blättern 28 Gramm wogen, während das Gewicht der fleischigen, aus drei fast verwachsenen Wurzeln bestehenden Masse über 9 kg betrug.

Für diese Wüstengewächse ist die Einteilung der Zeit in Jahre oder Monate ohne Bedeutung; sie richten sich nach den Regenzeiten oder vielmehr Regenperioden, und ob zwischen zwei derselben ein, zwei oder fünf Jahre verstreichen, stört sie nicht. Kommt einmal ein guter Regen, dann wachsen sie, speichern Wasser und warten das Weitere wieder ab.

Zum gleichen ökologischen Typus gehört *Testudinaria Elephantipes*,[1]) deren Knolle nur

[1]) Siehe auch Fig. 106 u. 129.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS

Fig. 132.

Funktion der Saftwurzeln bei *Oxalis cernua* THUNB. $^1/_2$ nat. Größe.

A Uebersommerte Zwiebel mit neuer Pflanze. Mai. B. Blühende Pflanze mit Saftwurzel. August. C. Absterbende Pflanze mit vertrocknender Saftwurzel und sich bildenden Dauerzwiebeln. Oktober.

zum Teil oder auch gar nicht im Boden steckt. Auch hier haben wir es in erster Linie mit Wasserspeicherung zu tun, denn die frische Knolle enthält bis zu 97 % Wasser.

Eigenartig sind die Saftwurzeln mehrerer *Oxalis*-Arten, welche von Hildebrand[1]) ausführlich beschrieben und auch abgebildet worden sind. Freilich scheinen dabei einige Verwechslungen vorgekommen zu sein, denn *O. variabilis* z. B. bildet solche Wurzeln nicht. Bei der weit verbreiteten *O. cernua*[2]) dagegen treten sie regelmäßig auf, augenscheinlich, um der Pflanze zu ermöglichen, bis in den Anfang des Sommers hinein bestehen, ihre Samen reifen und die neuen Brutzwiebeln ausbilden zu können. Die Saftwurzeln, welche unter Umständen fingerlang und 1 cm dick sind, werden in der ersten Hälfte des Winters gebildet, beginnen im Frühling zu schrumpfen und sterben dann langsam ab, während das in ihnen gespeicherte Wasser und die vorhandenen Nährstoffe zum Ausbau der neuen Zwiebelchen verwendet werden, welche den Sommer zu überdauern haben.

7. Kapitel.

Die Schutzmittel gegen übermäßige Transpiration.

Die hierher gehörigen Einrichtungen der Pflanzen sind so vielfach von anderen Verfassern[3]) beschrieben worden, daß es nicht nötig sein dürfte, auf die betreffenden anatomischen Besonderheiten einzugehen.

§ 1. Die Sklerophyllen.

Knoblauch hat eine große Zahl von Hartlaubgewächsen Südafrikas untersucht und bei ihnen fast alle bekannten Vorkehrungen zum Schutze der Blätter gegen die Wirkungen trockner Luft vorgefunden. Hier und da geht er bei seinen auf Herbarmaterial gestützten Folgerungen aber zu weit. So sind die Blätter von *Phylica stipularis* durchaus nicht „immerbraun", ja überhaupt nicht braun, sondern olivengrün, und die *Cliffortia*-Arten mit weniger hartem Laube, wie *C. odorata*, *ferruginea*, *tricuspidata* und *serpyllifolia*, brauchen es deswegen im Sommer nicht zu opfern;[4]) sie gedeihen eben nur an feuchten Standorten, deren es auch hier genug gibt.

Dem Habitus nach lassen sich vier Hauptformen des Laubes unterscheiden, nämlich: Die Oleander- und Oliven-, die Myrten-, die Eriken-, die Cypressenform. Verschieden in ihrer äußern Form und Gestalt und vielfach auch in ihrer innern Struktur, gleichen sie sich darin, daß bei den meisten derselben die ledrige Beschaffenheit der Blätter vornehmlich auf der verstärkten Außenwand der Epidermis, besonders der Cuticula beruht. Die Spaltöffnungen sind nur wenig oder gar nicht eingesenkt, haben aber häufig einen durch Cuticularleisten gebildeten Vorhof. Viele Blätter des ersten Typus sind symmetrisch gebaut, wie bei den meisten *Protea*-Arten. Bei den Erikenblättern finden wir häufig zurückgerollte Ränder und dadurch entstehende cylindrische, fast nadelförmige Blätter, welche nur durch eine Furche

[1]) Hildebrand, Tab. I, Fig. 8—13.

[2]) Diese Art ist auch dadurch bemerkenswert, daß sie gelegentlich Pelorienbildung zeigt. Sämtliche Blüten eines Stockes sind dann vollständig gefüllt und sehen wie kleine Rosen aus. Die Form ist konstant und vermehrt sich durch Zwiebeln.

[3]) Diels, Goebel, Haberlandt, Kerner, Jönsson, Hansgirg, Knoblauch, Ludwig, Tschirch, Volkens u. a.

[4]) Knoblauch, p. 27.

oder weiße Linie auf der Unterseite ihre wahre Natur verraten. Das öfter abgebildete Blatt von *Erica caffra*[1]) und das von *E. baccans* sind gute Beispiele dafür. Ganz ähnlich gebaute Blätter kommen in vielen anderen Verwandtschaftskreisen vor, z. B. bei *Rhus rosmarinifolia*, *Grubbia rosmarinifolia* und mehreren *Phylica*-Arten.

Bei den Schuppenblättern sitzen die Spaltöffnungen auf der Oberseite, z. B. bei *Polpoda capensis*; hier ist diese auch stark behaart, während die Unterseite, welche der Luft und dem Lichte zugekehrt ist, kahl und nur durch eine starke Cuticula geschützt bleibt. Aehnliche Struktur erwähnt Knoblauch für *Passerina cricoides* und *P. filiformis*.

Goebel hat diesen Typus als Lepidophyllumform bezeichnet, nach dem patagonischen *L. cupressiforme*, und Diels[2]) hat auf das häufigere Auftreten desselben in der Vegetation Neuseelands besonders aufmerksam gemacht, wobei er auch eines unserer besten Beispiele, nämlich *Phaenocoma prolifera* erwähnt. Es gehören aber außer *Polpoda*, *Passerina* und *Phaenocoma* noch eine ganze Reihe anderer Arten und Gattungen hierher: Von Kompositen z. B. mehrere *Stoebe*- und *Elytropappus*-Arten, darunter auch der Rhenosterstrauch,[3]) von Bruniaceen besonders *Thamnea* und *Brunia*, von Chenopodiaceen manche *Salsola*-Arten usw.

Fig. 133.

I Phot. E. Short

Meridianstellung der Blätter.

1. *Protea grandiflora* Thunb. Zweig nach dem Wegschneiden einiger Blätter um die Drehung der Blattbasen zu zeigen. ½ nat. Größe.

Vertikalstellung der Blätter.

Steil aufgerichtete, in die Meridianebene eingestellte Blätter sind in der Kapflora ziemlich häufig. Ein sehr schönes Beispiel dieser Anpassung bietet *Protea grandiflora*, deren 10—15 cm lange und 3—4 cm breite Blätter stiellos sind und die Zwangsdrehung daher in dem untern Teil der Spreite zeigen. Alle wenden ihre Kanten der Mittagssonne zu, sodaß die Drehung je nach der Stellung der Zweige am Stamme sich verschieden gestaltet: bei den aufrechten Trieben ist nur eine Drehung um die Längsachse erforderlich, bei den Seitenzweigen aber auch eine solche in der Querrichtung. Aehnlich verhalten sich z. B. die herzförmigen Blätter

[1]) Kerner, I, p. 277. [2]) Diels, p. 277.
[3]) Siehe Fig. 22.

der dem Boden anliegenden Triebe von *Protea cordata*, und die meisten *Protea*-, *Leucadendron*- und *Leucospermum*-Arten zeigen dasselbe Verhalten in mehr oder weniger ausgesprochenem Grade. Es gibt kaum eine Familie, welche diese Einrichtung nicht besäße, sofern die Blätter groß genug sind; selbst bei den Succulenten zeigt sie sich. Die dickfleischigen Blätter von *Crassula falcata*, einer östlichen, in Europa meist unter dem Namen *Rochea falcata* kultivierten Art, sind denen von *Protea grandiflora* an Größe fast gleich. Ursprünglich vierzeilig angelegt, sind sie durch Drehung der Blattbasen ausgesprochen zweizeilig geworden. Da die meisten Triebe dabei die Nord-Südrichtung bevorzugen, so versuchte ich festzustellen, ob dies durch

Fig. 133.

Meridianstellung der Blätter.

2. *Crassula falcata* Willd. 3. Dieselbe Pflanze um 90 Grad gedreht.

eine direkte Einwirkung des Lichtes bewerkstelligt würde. Zu diesem Zwecke pflanzte ich einen kräftigen Zweig so ein, daß seine Blattkanten nach Ost und West gerichtet die Blattflächen also den Strahlen der Mittagssonne voll ausgesetzt waren. Die ersten Blattpaare der Verlängerung zeigten eine Uebergangsstellung, die folgenden stellten sich aber ziemlich genau in die Meridianebene ein und standen also im rechten Winkel zu den älteren; eine Erscheinung, welche ich an natürlich gewachsenen Pflanzen nie beobachtet habe.

Wachs- und Harzüberzüge. Der Schutz, welchen die Cuticula gewährt, ist häufig noch durch Wachs- oder Harzüberzüge vermehrt. Erstere sind meist die Ursache der bläulichen

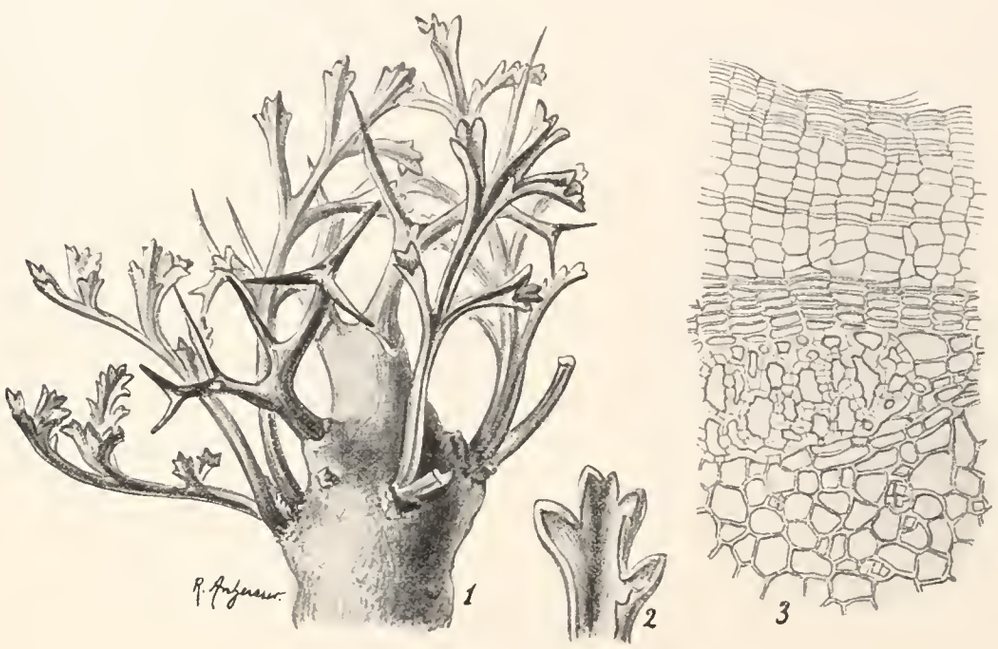
Fig. 134.

Der Einfluß feuchter Luft auf die Gestalt und Struktur der Blätter.

Dimorphotheca nudicaulis DC. A. Aus der Macchia bei Kapstadt. 200 m. September. B. Aus der Bergregion. 730 m. November. $^1/_2$ nat. Größe.

oder auch weißen Färbung vieler Pflanzen. Es zeigt sich hierbei eine bestimmte Beziehung zum Trockenheitsgrade der Luft, denn ein und dieselbe Art tritt uns verschieden gefärbt entgegen, je nach den klimatischen Verhältnissen ihres Standortes. *Protea grandiflora* z. B. hat bei Kapstadt nur bläulich grünes Laub, auf den Olifantsriverbergen aber und den Zwartebergen sind die Bäume oft so weiß, daß sie schon von weitem in die Augen fallen. Daß diese Anpassung nicht immer unmittelbar und individuell erfolgt, sondern eine erworbene Eigenschaft werden kann, beweist unter andern *Crassula portulacca*, eine der Charakterpflanzen der Kleinen Karroo, welche dort weißmehlige Blätter trägt, in dem feuchteren Küstenklima von Kingwilliamstown aber grün ist. Beide Varietäten stehen in meinem Garten in Kapstadt neben-

Fig. 135.



Pelargonium munitum BURCH.

1. Zweigende. Nat. Größe. 2. Blattspitze. 3. Querschnitt durch die Rinde nach Behandlung des Schnittes mit Chloroform. Vergr. 55 mal.

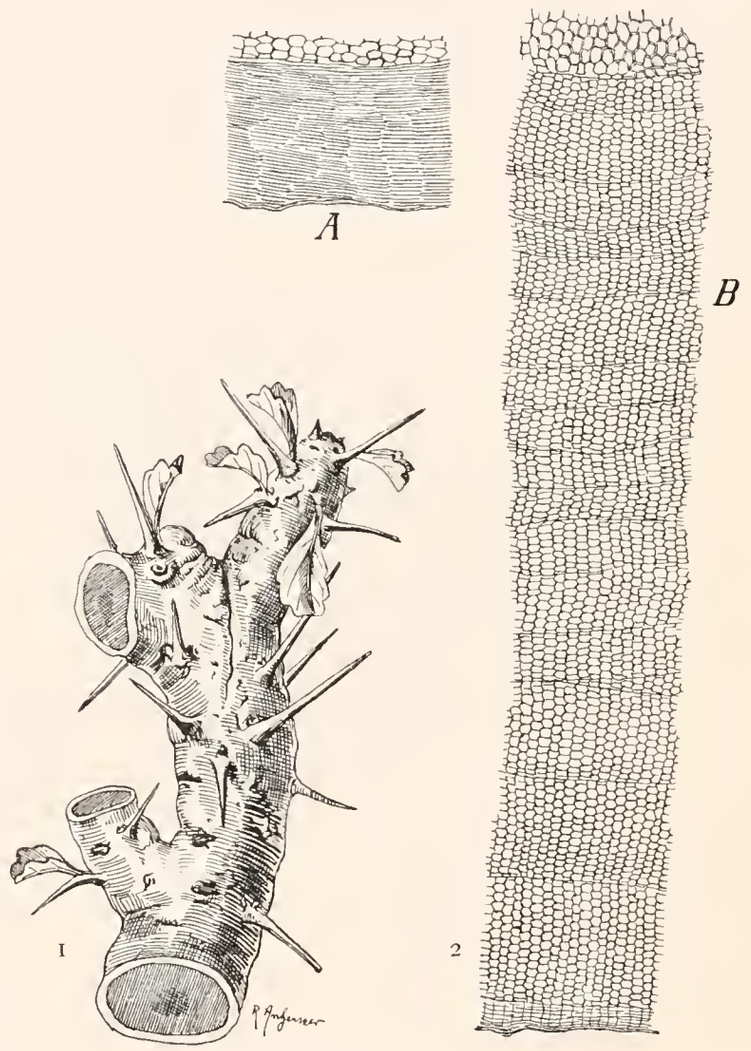
einander, und wenn auch die neuen Blätter der Karrooform etwas weniger weiß sind als die alten, so unterscheiden sie sich doch auffallend von denen der Küstenform, soweit ihre Oberfläche in Betracht kommt. Von andern Succulenten mit weißmehligen Blättern seien erwähnt *Cotyledon orbiculata* und *Kalanchoe thyrsiflora*.

Ein besonders lehrreiches Beispiel des Einflusses von Standort und Luftfeuchtigkeit sei am besten hier erwähnt. In der Nachbarschaft von Kapstadt ist *Dimorphotheca nudicaulis* ziemlich häufig, innerhalb der Macchia sowohl wie in der Bergheide. Die Pflanzen der untern Region haben lange, schmal lineale Blätter, bei denen des Berges, unter dem Einflusse der Südostwolken, sind sie kurz und breit, und die Exemplare, welche in halber Höhe vorkommen, halten zwischen beiden Formen die Mitte. Auch hier haben meine Kulturversuche gezeigt, daß die Varietäten anscheinend fixiert sind; Sämlinge der Macchienform, die im Orchideenhause des hiesigen

botanischen Gartens, also in beständig feuchter Luft, gezogen wurden, zeigten von Anfang an nur lineale Blätter.

Auf die harzigen Ueberzüge mancher Pflanzen ist die Aufmerksamkeit durch VOLKENS[1]) gelenkt worden. Von südafrikanischen Arten erwähnt er besonders *Rhus mucronata*, *Rh. lucida* und *Brachylaena dentata*. Bei den Blättern der ersteren Art tritt in der Nähe von Kapstadt nur selten Harz auf, wohl aber in der Kleinen Karroo und andern trockneren Landstrichen. Dagegen ist *Rhus glauca* auch selbst im äußersten Südwesten reichlich mit Harz versehen. Die jungen Blätter und Zweige sind mit einem weichen, klebrigen Lack überzogen, welcher im Sommer eintrocknet und eine weißliche Kruste bildet, sodaß der Artname sehr bezeichnend für das Aussehen des Strauches ist. Noch mehrere Arten von *Rhus*, eine *Psoralea* und *Conyza ivaefolia* besitzen das gleiche Schutzmittel.

Fig. 136.



Sarcocaulon Burmanni SWEET.

1. Zweig, nat. Größe. 2. Querschnitt der Rinde. A. Im nat. Zustande; B. nach Behandlung mit Chloroform, wodurch das Wachs aus dem Kork entfernt worden ist. Es sind 17 Jahresringe sichtbar.

Interessant sind die sogenannten Harzmäntel[2]) der *Sarcocaulon*-Arten. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um Harz, sondern um eine wachsartige Substanz, denn sie gibt an absoluten Alkohol oder Benzin nur einen geringen Bruchteil ab, löst sich dagegen leicht in Chloroform. Die fast glasigen, die Stämme umkleidenden Mäntel bestehen aus Korkschichten, welche so reichlich mit Wachs imprägniert sind, daß selbst ein lebender Strauch leicht angezündet werden kann, was der Pflanze den Namen „Kerzenstrauch" verschafft hat.

Haarbekleidung der Blätter oder der ganzen Pflanze ist eine der häufigsten Erscheinungen in der Vegetation Südafrikas, und zwar nicht nur in den Steppen, sondern auch in der Kapflora. Bei den Helichrysen und Hunderten anderer Kompositen sowie vielen Crassulaceen, Papilio-

[1]) VOLKENS, Lackierte Blätter, 1890.

[2]) MARLOTH, Trans. S. A. Phil. Soc., Bd. VI, p. 34, 1889.

naceen, Proteaceen, Pelargonien usw. ist sie wohl bekannt, und die Bezeichnungen pilosa, villosa, tomentosa, canescens, sericea, argentea und ähnliche kehren fast in allen Ordnungen wieder. Aus der Fülle des Materials sei nur ein Beispiel wegen seiner Eigenartigkeit herausgegriffen. Die Haare der Blätter des Silberbaumes haben je eine Basalzelle, welche als Gelenk fungiert und die Haare beweglich macht. Bei genügender Wasserzufuhr stehen sie in einem Winkel von etwa 30 Grad von der Blattfläche ab, sodaß die Luft leicht zu den Spaltöffnungen dringen kann, bei Wassermangel aber legen sie sich dicht übereinander und bilden dann einen äußerst wirksamen Verschluß. Hierauf beruht der hellere Glanz der Blätter im Sommer; während eines Südoststurmes blinken und glitzern sie wie Silber,[1]) was so manchem Beobachter aufgefallen ist.

Fig. 137.

Sarcocaulon Patersonii Eckl. et Zeyh. Nat. Größe.

Kalk- und Salzüberzüge.

Eine ähnliche Wirkung wie die Haarbekleidung haben die Kalkabsonderungen von *Tamarix articulata*. Die jüngeren Blätter sind außen mit einer gleichmäßigen Kruste bedeckt, welche etwa zur Hälfte aus kohlensaurem Kalk, im übrigen hauptsächlich aus Kochsalz, ein wenig Natrium- und Magnesiumsulfat und Spuren von Chlormagnesium besteht. Bei älteren Blättern fällt diese Schicht leicht ab und läßt nur zahlreiche weiße Pünktchen sitzen. Diese erweisen sich bei der Untersuchung als kleine Stöpsel, welche die trichterförmigen Vertiefungen verschließen, in denen die Spaltöffnungen liegen. Volkens[2]) hat die Ansicht ausgesprochen, daß die von diesen Ueberzügen aus der Luft absorbierte Feuchtigkeit den Pflanzen zugute käme. Für *Tamarix articulata* trifft dies sicher nicht zu, denn sie findet sich nur an den Ufern der Flußbetten, besonders in brackischem Boden (siehe S. 241). Die atmosphärische Feuchtigkeit würde also gar nicht in Betracht kommen, auch wenn die Pflanze, was physikalisch unmöglich erscheint, imstande sein sollte, sie der Salzlösung zu entziehen. Wahrscheinlicher ist es wohl, daß außer der durch die Kalkpfropfen bewirkten Tran-

[1]) Marloth, Engl. Jahrb., Bd. VII, p. 127. „Argyrodendron africana foliis sericeis et argenteis" wie Kolbe sagt. 1745.
[2]) Volkens, Aegypt.-arab. Wüste, p. 29.

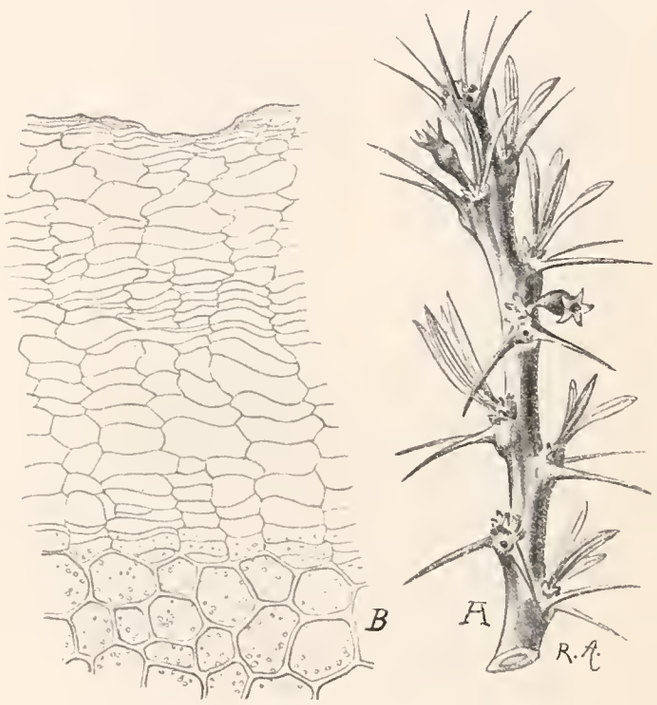
MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

spirationshemmung der Hauptzweck dieser Einrichtung die Entfernung der Salzmassen ist, welche während der trocknen Zeit mit dem brackischen Wasser notgedrungen aufgenommen werden und sich in der Pflanze ansammeln.[1]) Derselbe Erfolg wird bei *Salsola*, der steten Begleiterin der Tamariske, dadurch erreicht, daß sich das Salz in den alten Blättern anhäuft und mit ihnen schließlich abfällt. Ein gleiches Verhalten berichtet Jonsson[2]) von den Saxaulbäumen Innerasiens (*Haloxylon ammodendron* Bunge).

§ 2. Sommerkahle Holzpflanzen.

Im Bereiche der Kapflora ist nur ein größerer Strauch dieses Typus bekannt, nämlich das den Strandformationen angehörige *Lycium tetrandrum*. Im März erscheinen die Blätter, im April oder Mai die Blüten, während des Sommers aber sind die starren, wegen ihrer dornigen Zweige häufig als Hecken verwendeten Sträucher kahl.

Fig. 138.



Pachypodium bispinosum (Thunb.) DC.

A. Obere Hälfte eines Sprosses, nat. Größe. B. Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 110mal.

§ 3. Winterkahle Holzpflanzen.

Innerhalb des Kapgebietes gibt es nur wenige winterkahle Sträucher. *Rhus villosa* verliert ihr Laub im Juni und erneuert es schon im nächsten Monat; *Rhus mucronata*, ebenfalls ein Bürger der Macchia, ist etwa zwei Monate lang kahl, doch bleiben die alten Blätter manchmal sitzen bis die neuen erscheinen. Dieses Variieren scheint durch eine mehr oder weniger geschützte Lage bedingt zu sein. Aehnlich verhalten sich einige in das Kapgebiet vorgedrungene Bewohner bewaldeter Schluchten, wie *Celtis Kraussiana*, *Grewia occidentalis* und *Plectronia Mundiana*, während *Plectronia ventosa* immergrün ist. In den Steppengebieten, besonders den weiter nach Nordosten gelegenen, sind dagegen viele Bäume und Sträucher im Winter blattlos, und bei manchen Arten schwankt ihr Verhalten je nach dem Standorte, z. B. bei *Erythrina caffra*. Selbst *Acacia horrida* behält in den wärmeren Landstrichen das alte Laub bis das neue erscheint, während der Baum in Gegenden, welche Frösten ausgesetzt sind, vom Mai bis Juli unbelaubt ist.[3])

[1]) Haberlandt, Anatomie, p. 454.
[2]) Jönsson, p. 12.
[3]) Auch bei Kapstadt wird *A. horrida* im Winter kahl.

§ 4. Pflanzen mit assimilierenden Achsen.

Abgesehen von den halmtragenden Monocotylen ist innerhalb des eigentlichen Kapgebietes die Zahl derjenigen Pflanzen, welche die Assimilation in die Zweige verlegt haben, sehr gering. Die Spartiumform ist hier äußerst selten, und keine der besonders typischen Familien der Kapflora zeigt diesen Wuchs: selbst unter den andern tritt sie nur ausnahmsweise auf. Die beiden häufigsten Arten sind *Psoralea aphylla* und *Indigofera filifolia*, von denen erstere nur kleine Schüppchen als Ueberbleibsel der Blätter besitzt, letztere aber die Spreiten der Fiederblättchen abwirft und nur die Stiele behält. Beide sind Bewohner feuchter Standorte, besonders in der Bergregion, während in der Macchia *Viscum capense* und *Thesium strictum* die Hauptvertreter der grünen Sproßform bilden.

Fig. 139.

Zwergsträucher mit tief eindringender Wurzel.

Royena glabra L. Der sichtbare Teil ist 2 m lang. Das feinblättrige Gesträuch ist *Euryops abrotanifolius* DC.; 250 m oberhalb Kapstadts.

Nähert man sich der Karroo oder den Steppengebieten, so begegnet man solchen Formen häufiger. Das beruht zum Teil auf dem Erscheinen neuer Arten, z. B. *Sarcostemma viminale*, *Cadaba juncea*[1]) und *Menodora juncea*, zum Teil aber auf dem veränderten Habitus mancher auch im Südwesten vorkommender Gesträuche. *Mundia spinosa*,[2]) eine der Charakterpflanzen der Kapschen Ebene und anderer sandiger Gebiete, trägt hier reichlich Blätter, ein wenig weiter im Innern aber, z. B. schon bei Touwsriver, sind die grünen Zweige auch im Winter fast blattlos. Aehnlich verhalten sich einige *Polygala*-Arten.

[1]) Siehe Fig. 140. [2]) Siehe Fig. 17.

Auch bei *Carissa Arduina*,[1]) einem Charakterstrauche mancher Karrooformationen, treten die Blätter bedeutend zurück, denn die normalen sowohl wie die in große Dornen umgewandelten Zweige sind grün und lassen die vereinzelt stehenden Blättchen kaum zum Vorschein kommen.[2]) Auch mehrere Papilionaceen *(Lebeckia)* und Kompositen wie *Kleinia Anteuphorbium* und *K. longiflora* sowie das den Ginster an Starrheit weit übertreffende *Thesium lineatum* tragen oft nur geringe Ueberbleibsel eigentlichen Laubes.

Fig. 140.

Pflanzen mit assimilierenden Achsen aus der östlichen Steppe.

1. *Sarcostemma viminale* (L.) R. Br. $^2/_3$ nat. Größe.

Anders ist das Verhältnis bei den Monocotylen. Da in den sandigen Ebenen und auf den Bergen des Kapgebietes die Hauptmasse der Vegetation aus Restionaceen besteht, so herrscht dort auch die Halm- und Binsenform in hohem Grade vor. Diese Pflanzen sind mit einer besonders stark entwickelten Epidermis und Cuticula versehen; vielfach besitzen sie auch hypodermales Wassergewebe, und die meisten schützen die in Platten oder Gruppen angeordneten grünen Zellen durch besondere wasserführende Gewebe und ein System von Gürtelkanälen gegen die unmittelbare Einwirkung der äußern Luft. Dies ist von Gilg[3]) in ausführlicher Weise geschildert worden.[4])

Die Restionaceen sind augenscheinlich einem beständigen Wechsel von Feuchtigkeit und extremer Trockenheit der Luft und des Bodens vorzüglich angepaßt, vermögen aber nicht an Standorten zu bestehen, wo sie längerer Dürre ausgesetzt bleiben. Zwar ist ihr Transpirationsschutz ausgezeichnet; aber sie vermögen nur wenig Wasser zu speichern, da die der Festigkeit und der Assimilation dienenden

[1]) Siehe Taf. XVI.

[2]) In den Gärten von Kapstadt oder Wynberg ist das Verhältnis umgekehrt.

[3]) Gilg, Anat. der Restionaceae, 1891.

[4]) Siehe auch Fig. 46.

Gewebe nicht viel Raum dafür übrig lassen. Wir finden sie daher fast nur in den sandigen Ebenen, wo ihnen stets etwas Grundwasser zur Verfügung steht, oder auf den Bergen, wo die Südostwolken auch während des Sommers reichliche Niederschläge bringen. Belehrend ist der auffallende Unterschied in der Struktur zwischen manchen Arten der Bergregion und der

Fig. 140.

Pflanzen mit assimilierenden Achsen aus der östlichen Steppe.

2. *Cadaba juncea* (L.) BENTH.-HOOK.

Tiefebene. Vergleichen wir z. B. die beiden größten Vertreter derselben, *Dovea mucronata* und *Thamnochortus spicigerus*. Erstere kommt nur in der obern, letztere nur in der untern Region vor, jene hat einen weichen Halm mit etwas schwammigem Gewebe,[1]) kaum fester als *Juncus maritimus*, dieser aber ist hart wie spanisches Rohr. Wie könnten auch sonst ihre bleistiftstarken Halme, welche bis zu 3 m hoch werden, den Südstürmen des Sommers Trotz bieten.[2])

[1]) Siehe Fig. 46.
[2]) Siehe Fig. 20.

Auch eine Iridee der Südwestprovinz, *Bobartia spathacea*, gleicht den Restionaceen in ihrer äußern Erscheinung; Halm und Blätter sehen wie Binsen aus und tragen die Spaltöffnungen in Längsfurchen; da diese mit Zapfen versehen sind, welche beim Schrumpfen des Halmes ineinandergreifen, so bilden sie einen doppelt dichten Verschluß. Wahrscheinlich verdankt die Pflanze dieser besonders wirksamen Einrichtung ihre, die Restionaceen weit übertreffende Widerstandskraft; die dürresten Lehmhügel von Tulbagh oder Caledon, auf denen selbst eine *Willdenowia* oder *Cannomois* nicht zu bestehen vermag, sind völlig von der Bobartia beherrscht.

Zum gleichen Typus gehört auch eine Musacee, *Strelitzia parvifolia*, welche im blütenlosen Zustande wie ein allerdings sehr starrer *Juncus* aussieht.[1]) Auch die innere Struktur ist den Binsen ähnlich, doch sind die Zellen des Markes infolge der Verholzung der Wände fest und dienen zugleich als Wassergewebe. Bemerkenswert ist, daß sie an ihrem natürlichen Standorte, z. B. auf den Hügeln des Zwartkops-Tales nicht weit von Port Elizabeth, niemals Blattspreiten entwickelt, während die in Kapstadt aus Samen gezogenen Pflanzen an den binsenartigen Stielen noch handgroße Spreiten tragen. Es handelt sich dabei nicht nur um junge Pflänzchen, sondern um zehn Jahre alte, regelmäßig blühende Stauden. Der Fall ist ähnlich demjenigen von *Pelargonium tetragonum*, welches in der Karroo auch niemals Blätter trägt, bei der Kultur in Kapstadt aber regelmäßig belaubte Triebe erzeugt.

§ 5. Periodische Bewegungen der Blätter.

Periodische Bewegungen, welche als Schutzeinrichtung gegen übermäßige Transpiration gedeutet werden können, scheinen nur bei Akazien[2]) und andern Leguminosen vorzukommen. Bei *A. Giraffae*, *detinens*, *stolonifera* und andern läßt sich der Vorgang besonders leicht verfolgen. Zur Mittagszeit sind die Fiedern nach unten zurückgelegt, des Nachmittags ausgebreitet und des Abends wieder geschlossen. Bei den in der Nähe von Kapstadt vorkommenden Bäumen von *A. horrida* habe ich dieses Verhalten nicht beobachtet.

8. Kapitel.

Schutzmittel gegen Tiere.

§ 1. Gerbsäure und Bitterstoffe.

Unter den Schutzmitteln gegen Tierfraß sind giftige oder unangenehm schmeckende Inhaltsstoffe wohl am verbreitesten; von diesen nehmen in der Flora Südafrikas die Gerbstoffe den ersten Platz ein. Die Blätter aller Proteaceen und vieler andern Sklerophyllen enthalten so reichliche Mengen davon, daß sie kein weidendes Tier anrührt, und daß die Blätter mancher Arten zum Gerben von Häuten verwendet werden. *Colpoon compressum* und *Rhus Thunbergii* sind die besten Beispiele dafür: ersterer wird sogar als Kapsumach bezeichnet. Vielfach vertreten sind auch Bitterstoffe, z. B. in der Gattung *Aloe*, und Milchsäfte, wie bei vielen Asclepiadeen

[1]) Die Pflanze ist auch von Link als *St. juncea* beschrieben worden. Siehe Fig. 106.
[2]) Marloth, Engl. Jahrb., VIII (1887), p. 256.

und den Euphorbien. Diese Stoffe zeigen aber, selbst bei derselben Art, eine große Verschiedenheit in ihrer Wirkung. So ist z. B. *Euphorbia genistoides* nur für Ochsen, nicht aber für andere Rinder gefährlich, und die Blätter von *Buphane disticha*, welche für gewöhnlich selbst bei Pferden ernste Vergiftungserscheinungen erzeugen, werden am Ende der Vegetationsperiode, wenn sie welk geworden sind, von den Tieren gern gefressen. Aehnlich verhält es sich mit dem Angriff durch Schnecken; sie schädigen keine der bei Kapstadt kultivierten *Aloe*-Arten so lange die Pflanzen frisch sind, fressen aber bei einigen die alten Blätter z. B. *Aloe Greenii*; die Inflorescenzen fallen ihnen freilich nicht selten zum Opfer, z. B. *A. longistyla*, *A. humilis*, *A. variegata*. Auch bei mehreren *Cotyledon*-Arten aus der Karroo werden hier zwar nicht die Blätter wohl aber die Blütenstiele benagt, z. B. *C. cacalioides*, *C. ventricosa*, *C. caryophyllacea*, *C. Phillipsiae*.

§ 2. Aetherische Oele.

Häufig ist auch der Schutz durch ätherische Oele. In den meisten Handbüchern der Oekologie und Biologie der Pflanzen sowie in ökologischen Spezialwerken über die verschiedensten Teile der Erde finden wir vielfach die Auffassung vertreten, daß die ätherischen Oele die Transpiration der Pflanzen einschränken, indem sie dieselben mit einer für die Wärmestrahlen weniger durchlässigen Atmosphäre umgeben. Diese Anschauung gründet sich auf die Tyndall'schen Versuche über die Diathermansie[1]) der Luft, aus welchen hervorgeht, daß die mit solchen Dämpfen geschwängerte Atmosphäre die Wärmestrahlen viel stärker absorbiert als gewöhnliche Luft. Auf Grund zahlreicher Beobachtungen in der Vegetation dieses Landes bin ich aber, ebenso wie Detto[2]) durch seine Fütterungsversuche, zu der Ueberzeugung gekommen, daß diese Eigenschaft der ätherischen Oele, d. h. ihre Diathermansie, ohne Bedeutung für das Leben der Pflanzen ist.[3])

Es wird von andern Ländern angegeben, daß die aromatischen Sträucher besonders stark während der heißen Tageszeit duften und dies als eine Bestätigung der oben angeführten Anschauung aufgefaßt. Ich weiß nun freilich nicht, ob in den Wüsten Nordafrikas, Asiens und Kaliforniens, oder in den mediterranen Macchien die reichlichste Entwicklung flüchtiger Oele wirklich während der heißesten Tages- und Jahreszeit erfolgt; — in der Kapflora ist das nicht der Fall. Während selbst in der Mittagshitze windstiller Sommertage zahlreiche hoch aromatische Sträucher und Kräuter des Kaplandes nichts von ihren Riechstoffen abgeben und sich daher selbst in nächster Nähe nicht besonders bemerklich machen, erfüllen sie bei feuchter Witterung und besonders bei Nebel ganze Täler mit ihrem balsamischen Dufte. Ich habe bei meinen Bergwanderungen an solchen Tagen die Nähe von *Colocoma album* oder *Diosma vulgaris* oft genug bemerkt, ohne sie zu Gesicht zu bekommen. Wie wäre es nun zu verstehen, daß diese Sträucher in heißer und trockner Luft ihren Oelvorrat fast hermetisch verschließen, ihn aber in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre reichlich ausströmen lassen, wenn es sich dabei um Schutz gegen Transpiration handelte?

Ebenso verhalten sich zahlreiche andere Pflanzen, sowohl solche mit endogenen Oel-

---

[1]) Tyndall, Heat, p. 360. Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß Tyndall selbst nichts von dieser mit Unrecht nach ihm benannten Schutztheorie erwähnt.

[2]) Detto, Bedeutung der äther. Oele, 1903.

[3]) Marloth, Trans. S. A. Phil. Soc. vol. XVI, p. 317, 1906.

behältern, wie die Rutaceen, als auch andere mit äußeren Drüsen, wie die Labiaten, viele Kompositen usw. *Peucedanum Galbanum*, eine 1—2 m hohe, strauchige Umbellifere, ist für gewöhnlich ohne Duft, bei nebeligem Wetter aber warnt es, sozusagen, den Wanderer, es nicht zu berühren, denn sein ätherisches Oel erzeugt Blasen auf der Haut.[1]) Das von Drüsenhaaren stark klebrige *Osteospermum spinosum* ist in der Macchia bei Kapstadt, das *O. ilicifolium* in der Bergheide ziemlich häufig, und *Relhania genistifolia* bedeckt bei Riversdale weite Flächen: alle drei aber duften nur bei Regen- oder Nebelwetter. Auch *Artemisia afra*, verschiedene Pelargonien, darunter das äußerst häufige *P. cucullatum*, mehrere *Euryops*-Arten des Kapgebietes wie des Roggeveldes, der weit verbreitete Rhenosterbusch, ja sogar ein Bewohner des Waldschattens, der allbekannte *Plectranthus fruticosus*, sie alle duften nur in feuchter, nicht in trockner Luft. Das gleiche Verhalten zeigt der hier vielfach angepflanzte *Eucalyptus globulus*.

Es scheint übrigens, nach Beobachtungen an windstillen Tagen, daß die Entleerungsapparate der Rutaceen[2]) und Myrtaceen[3]) nicht nur bei Zerrungen des Blattes, wie Haberlandt und Porsch vermuten, in Tätigkeit treten, sondern daß auch steigender Turgor das Zerreißen der betreffenden Epidermisstellen bewirken kann.

Rikli[4]) bezieht sich bei der Schilderung der Macchien Korsikas auf das geflügelte Wort Napoleons „Les yeux fermés à l'odeur seul je reconnaîtrais la Corse“ und fügt hinzu, daß dies bei nebligem Wetter wohl der Fall sein könnte. Es geht aus der Bemerkung nicht hervor, ob der Verfasser den Nebel nur als Aussicht versperrenden Faktor erwähnt, oder ob damit das stärkere Duften der Korsischen Vegetation bei solchem Wetter hervorgehoben werden soll.

Diese Tatsachen lassen sich ungezwungen erklären, wenn wir die Oele als Schutzmittel gegen Tiere auffassen, und zwar nicht nur gegen weidende Tiere, sondern vor allem auch gegen solche, welche hauptsächlich bei feuchter Witterung zu fürchten sind. Das sind die Schnecken. Stahl's und Detto's Fütterungsversuche stehen damit vollständig im Einklang. Man wird vielleicht einwenden, daß das Kapland arm an Schnecken sei, ja, daß mancher Reisende überhaupt keine zu Gesicht bekommen habe. Das ist schon möglich; trotzdem gibt es eine ganze Anzahl von Arten, Helicinen sowohl wie Limacinen, und die eingeschleppten Arten *Helix aspersa* und *H. pizana* sind in den Gärten des südwestlichen Kaplandes eine wahre Landplage geworden. Das Klima sagt ihnen also zu; trotzdem findet man sie nirgends im freien Felde oder Gebüsch. Das dürfte auf dem Mangel an passender Nahrung beruhen, weil die einheimischen Gewächse zu gut geschützt sind. Wenn trotzdem einige mediterrane Nacktschnecken, wie *Limax variegatus* und *L. maximus*, gelegentlich im Gebüsch der Hügel und *L. Gagates* sogar in schattigen Schluchten des Tafelberges gefunden werden, so verdanken sie dies wohl in erster Linie ihrer Fähigkeit, von pflanzlichen Abfallstoffen leben zu können. Andererseits gibt es auf den Bergen des südwestlichen Kaplandes auch einheimische Vertreter beider Klassen, von Limacinen mehrere Arten von *Oopelta* und von Helicinen *Dorcasia*, *Natalina*, *Phasis* usw. Ja, in der Ostprovinz gibt es Schnecken von solcher Größe *(Achatina zebra)*, daß eine derselben einen kleinen Salatkopf zu einer Mahlzeit verzehren würde. Ein Exemplar meiner Sammlung wog frisch 200 Gramm.

[1]) Wird hier deshalb „blisteringbush“ genannt.
[2]) Haberlandt, Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, 1898.
[3]) Porsch, Oesterr. Bot. Zeitschr., Band 53, p. 265.
[4]) Rikli, p. 36.

Auch gegen Raupen sind diese Stoffe besonders wirksam; nur muß man nicht aus Fällen, wo aromatische Pflanzen trotzdem geschädigt werden, sogleich schließen, daß die ätherischen Oele nutzlos seien. Es gibt eben, wie KERNER[1]) hervorhebt, keine absoluten Schutzmittel; viele Tiere haben sich als Spezialisten gewissen Pflanzen angepaßt und sind nun darauf angewiesen. Dafür ist die Raupe des Kapschen Schwalbenschwanzes, *Papilio demodocus*, ein treffliches Beispiel, denn sie lebt nur auf *Peucedanum Galbanum*, dessen ätherisches Oel, wie erwähnt, blasenziehend wirkt. Andererseits vermögen selbst omnivore Arten so geschützte Pflanzen nicht zu schädigen. Ich fand einmal ein wohl mehrere Hektar einnehmendes Pappelgebüsch (*Populus alba*) von den Raupen eines Schwärmers, *Antheraea tyrrhea* völlig kahl gefressen und Hunderte oder eher Tausende der Tiere, welche von den entlaubten Bäumen gefallen waren, im umgebenden Rhenosterfelde umherkriechen, ohne daß sie die Büsche selbst benagt hatten. Und doch sind diese Raupen durchaus nicht wählerisch in ihrer Nahrung; man findet sie auf den einheimischen Akazien, den eingeführten Robinien, Eichen und Obstbäumen. Die aromatischen Blättchen des *Elytropappus* mußten also absolut ungenießbar für sie sein.

Daß es freilich auch Tiere gibt, gegen welche keins der erwähnten Schutzmittel hilft, beweisen die Heuschrecken,[2]) welche in den Steppengebieten Südafrikas oft viele Quadratmeilen des Landes seiner Vegetation entkleiden. Wie sich aber solche Verhältnisse im Laufe der Jahrhunderte ändern, zeigt das Verdrängen dieser Landplage aus dem südwestlichen Teile der Kolonie. Die alten Chroniken erzählen mehrfach von dem Auftreten derselben in der Nähe von Kapstadt, „daß man Himmel und Erde nicht unterscheiden konnte", wie VAN RIEBEEK, der Gründer der Stadt, in seinem Tagebuch berichtet (Februar 1653). Noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts werden gelegentlich bis Worcester vordringende Schwärme erwähnt, seitdem sind sie aber nicht mehr so weit nach Südwesten gelangt.

§ 3. Die Dornen.

Es ist durch neuere Untersuchungen gezeigt worden, daß das Verholzen der Zweige und die häufig damit in Verbindung stehende Ausbildung von Dornen bei vielen Gewächsen durch die Einwirkung trockner Luft und durch Wassermangel herbeigeführt werden kann. Man hat dann ohne weiteres daraus den Schluß gezogen, daß die natürliche Auslese überhaupt nichts mit der reichlicheren Entwicklung von dornigen Pflanzen in regenarmen Ländern zu tun habe, und daß die LINNÉ'sche Auffassung der Dornen als Waffen der Pflanzen veraltet sei. Auf Grund langjähriger Beobachtungen in den hoch xerophilen Gebieten Südafrikas bin ich jedoch der Meinung, daß hierbei Tatsachen, welche an und für sich richtig sind, durch Verallgemeinerung zu weiter gehenden Folgerungen geführt haben, als sie rechtfertigen. Man kann sehr wohl zugeben, daß die Dornen eines wilden Birnbaumes nicht der Verteidigung gegen Angriffe von Tieren dienen und dennoch in denen der Kakteen solche Waffen erblicken.[3]) Man muß eben unterscheiden zwischen dornigen Organen, welche nur durch eine Hemmung des Wachstums

[1]) KERNER, I, p. 400.

[2]) Es handelt sich dabei um die auch in Nordafrika verderblichste Art, *Acridium peregrinum* OLIV., wie um mehrere südafrikanische, unter denen *Pachytylus capensis* SAUSS. besonders häufig auftritt.

[3]) GOEBEL, 1, 35.

entstanden sind und solchen, welche unter Aufwendung von Baumaterial eigens erzeugt werden. Zu den letzteren gehören die Stipulardornen der meisten südafrikanischen Akazien.

Wenn sich im Frühling *Acacia horrida* mit frischem Laube bedeckt hat und bei Beginn des Sommers die neuen Triebe erscheinen, so tragen sie von Anfang an am Grunde jedes Blattes zwei große, dann allerdings noch weiche Dornen. Diese überragen das Blatt oft um das Drei- bis Vierfache und erreichen in kurzer Zeit eine Länge von 8 cm und eine entsprechende Dicke. Bevor das Blatt noch ausgewachsen ist, verholzen sie und glänzen bald weiß wie Elfenbein.[1]) Wäre es die trockne Luft allein, welche diese Umwandlung bewirkt, so ließe sich nicht verstehen, wie sich zur gleichen Zeit das junge Laub ungestört entwickeln könnte.

Wie sollte man annehmen können, daß die Pflanze solche Mengen von Baumaterial, welche die für das Laub verwendeten um ein Mehrfaches übertreffen, verschwendet, und daß diese mächtigen Dornen nur nutzlose, durch Zufall entstandene und erhalten gebliebene Anhängsel seien? Selbst ohne die einer solchen Annahme direkt widersprechenden Beobachtungen, könnte ich mich nicht zu ihr bekennen. Die Beobachtung in der Natur läßt aber keinen Zweifel an der Bestimmung dieser Dornen.

Es fällt selbst dem Laien auf, daß hauptsächlich die jungen Sträucher reichlich mit Dornen bewehrt sind, sodaß nur diese und die unteren Triebe der größeren Bäume in glänzend weißem Waffenschmucke starren, während die älteren Bäume, besonders in ihren obern Teilen, nur wenig oder gar nicht bewehrt sind.[1]) Das muß doch einen Grund haben. Wäre es die Trockenheit der Luft, dann sollte man gerade das umgekehrte Verhältnis erwarten.

Henslow[2]) freilich macht sich die Sache sehr leicht, wenn er sagt, „Dornen sind die direkten Folgen der Umgebung“ und die bei einem von ihm in England aus Samen gezogenen Exemplare von *Zilla myagroides* aufgetretenen Dornen deswegen für ungültig erklärt, weil sie, „obgleich gebildet infolge der Kraft der Erblichkeit“, sehr schlank und weich waren.

Beobachten wir einmal, wie sich die Tiere gegen die Dornen verhalten. Kommt eine Ziegenherde in einen solchen mit frischem Grün bedeckten Akazienhain, so werden alle jungen Zweige mit Blättern und Dornen abgefressen. Man darf wohl annehmen, daß die einheimischen Antilopen das Gleiche tun würden, wenn ihnen nicht besseres Futter zur Verfügung stände. Das ist aber zu dieser Zeit der Fall, denn die Flächen der Steppen und die Hügel der Karroo tragen dann reichlich Gras oder saftiges Gesträuch. Später aber, sobald die jungen Triebe der Karroobüsche verholzt sind, würde das Akazienlaub eine höchst willkommene Nahrung für die Antilopen sein, wenn es ihnen erreichbar wäre. Das ist aber nur hier und da an dem Umfang der Büsche oder an den herabhängenden Zweigen der älteren Bäume der Fall; das übrige Gezweige starrt ihnen entgegen in einem für Mensch und Tier undurchdringlichen Dornenpanzer. Die gewaltigen, oft nach Zehntausenden zählenden, Herden von Springböcken[3]) ziehen eine kilometerbreite Vernichtungsbahn über das Land, wo alle Gewächse, selbst die dürresten Halme, die härtesten Blätter und verholzten Zweige abgefressen, die Rinde vieler Bäume abgenagt und alles Uebrige zertreten wird. Die Akazien aber trotzen ihnen; ihr Laub ist durch die Dornen und ihre Rinde durch den hohen Gerbstoffgehalt geschützt. Ganz ähnlich

[1]) Siehe Taf. XX. Weiss und Yapp haben dieselbe Beobachtung gemacht, p. 112.
[2]) Henslow, Origin of Plantstructure, p. 222, 223.
[3]) *Antidorcas euchore*. Siehe Seite 285.

verhalten sich *A. Giraffae*, *A. detinens* und viele andere Gewächse. Zahlreiche Sträucher tragen zwar keine eigentlichen Dornen, bergen aber die jungen Triebe innerhalb des Gewirres der alten Zweige. Haben sie dann in jahrelanger Arbeit eine genügende Menge von Baustoffen aufgespeichert, so erscheint plötzlich ein besonders kräftiger Trieb, der wohl 1 Fuß oder 1 m weit über das Gestrüpp emporragt und dann, nachdem er in der trocknen Zeit verholzt ist, für Tiere ungenießbar bleibt, sodaß sich das Spiel nach einigen Jahren wiederholen kann. Der Vorgang ist ähnlich dem bei den sogenannten Geißtannli,[1]) welche sich jahrelang als verbissene Büsche weiterquälen, bis sie plötzlich einen besonders kräftigen, sie dem Bereich der Ziegen entrückenden Schoß erzeugen.

Warum lassen so viele Pflanzen trockener Gebiete ihre Inflorescenzachsen oder Blattspindeln nachträglich verholzen und verwenden also Baumaterial zu deren Festigung, wenn es doch einfacher wäre, sie abzuwerfen?[2]) Wenn man ein etwa kopfgroßes Exemplar von *Cotyledon reticulata* mit seinem wirren Schopfe alter Blütenstiele sieht, zwischen denen die saftigen Blätter wohl geborgen sind, so muß man das doch wohl als Schutzmittel auffassen. Ein einfacher Versuch beweist dies auch. Schneidet man die sparrigen Stiele ab und legt ein so entblößtes Exemplar einer Ziegenherde in den Weg, so kann man an dem entstehenden Streite seine Freude haben, denn jedes Tier möchte wenigstens etwas von dem leckeren Bissen abbekommen. Das schon von Burchell benannte *Pelargonium munitum* (Fig. 135), dessen Identität aber bisher nicht hatte festgestellt werden können, da seine Exemplare verloren gegangen waren, bildet kubikfußgroße Büsche, welche nur aus einigen zolldicken Aesten und einer dichten Krone alter Blütenstände bestehen: Auch diese Blätter werden von den Ziegen gern gefressen, sind den Tieren aber ohne die Unterstützung des Menschen nicht zugänglich. Bei *Sarcocaulon* und vielen Euphorbien bewirken Blattachsen oder unverzweigte Blütenstiele den gleichen Schutz.

Man hat als Einwand gegen die Annahme einer Schutzfunktion der Dornen oft gerade auf die dornigen Euphorbien verwiesen, bei denen ja der giftige Milchsaft Schutz genug gewähre. Das ist auch eine in der Studierstube ausgedachte Aufklärung über die Wüstenpflanzen, denn viele Euphorbienarten werden, sofern sie keine Dornen haben oder deren beraubt worden sind, von weidenden Tieren mit Begier gefressen. Schon Krauss[3]) berichtet, wie er bei seinem Ausfluge in die östliche Karroo gelegentlich solchen Mangel an Nahrungsmitteln litt, daß er mit dem gerösteten Marke einer *Euphorbia* (Fig. 102, 2) fürlieb nehmen mußte. „Die Natur hat den äußerst genügsamen Viehbauern an dieser Pflanze einen wahren Schatz gegeben, der in der trockenen Jahreszeit Menschen und Vieh zur Nahrung dient. Man füttert sie dem Vieh geschält. Sie sehen dann aus wie Kohlrabi und schmecken auch ähnlich, haben zwar, roh genossen, einen kratzenden Geschmack, aber in der Asche geröstet, oder noch besser mit Fleisch gekocht, kann man sie sich schon gefallen lassen.“ Krauss meinte, daß dies *E. Caput Medusae* sei, doch ist es eine bisher unbeschriebene, zu einer andern Sektion gehörende Art, nämlich *E. esculenta*.

Die von Dornen starrende *E. enopla* (Fig. 105) wird im Frühling, wenn die Inflorescenzachsen noch weich sind, vielfach von den Ziegen abgebissen und bildet späterhin für den

[1]) Siehe Abbild. Francé, p. 299.
[2]) Siehe Fig. 89, 135, 136, 137, 138.
[3]) Krauss, Flora, 1844.

Kolonisten ein wichtiges Futtermaterial. Bietet zur Zeit der Dürre das Feld keine Nahrung für die Herden, so braucht er nur die Dornen der *Euphorbia* abzusengen und den Schafen täglich etwas davon vorzulegen, um ihnen über die Zeit der Not hinwegzuhelfen.

In der westlichen Karroo und im Namalande sind *E. cervicornis*[1]) und *E. decussata* gleich nützlich, und selbst die äußerst passend benannte *E. hystrix* (Fig. 114) dient in der Gouph dem gleichen Zweck. Die Euphorbien sind in einzelnen Gegenden für den Viehzüchter von solcher Wichtigkeit, daß Farmen, welche gut mit den nützlichen Arten bestanden sind, gleichviel ob diese dornig sind oder unbewehrt, einen höheren Wert haben als die andern.

Auch von Gräsern mit nadelspitzigen Blättern gibt es eine ganze Reihe, und wer es einmal versucht hat, aus einem solchen Polster brauchbare Herbarexemplare, selbst mit Hilfe eines Messers, herauszuholen, zweifelt gewiß nicht mehr an der Wirksamkeit dieser Einrichtung. Doch darüber ist schon viel von andern Botanikern, besonders auch von Kerner, geschrieben worden, sodaß wir nicht weiter darauf einzugehen brauchen.

§ 4. Vasallenpflanzen.

Die Auslese durch weidende Tiere hat auch Vasallenpflanzen erzeugt. *Kleinia crassulifolia* und *K. radicans* und einige andere, welche den Ziegen und Schafen und natürlich auch den wilden Pflanzenfressern besonders gut munden, findet man niemals frei im Felde wachsend, sondern nur im Schutze dorniger oder sonstwie starrer Büsche. Aehnlich verhalten sich manche *Mesembrianthemum*-Arten, z. B. *M. noctiflorum*.

§ 5. Schutzfärbung und -Gestalt.

In der Schilderung des merkwürdigen *Mesembrianthemum Bolusii*[2]) und einiger anderer Arten haben wir uns zu der Ansicht bekannt, daß diese Gewächse durch ihr Aussehen einen gewissen Schutz gegen Pflanzenfresser genießen, denn sie gleichen dem umgebenden Gestein in Form, Farbe und Oberflächenstruktur so sehr, daß sie an ihrem natürlichen Standorte nur bei genauem Zusehen zu bemerken sind. Zwei kleine *Crassula*-Arten übertreffen fast diese *Mesembrianthema* in Bezug auf ihre Aehnlichkeit mit der Umgebung und bilden gerade durch ihr verschiedenes Auftreten ein höchst lehrreiches Beispiel. Das sind *Crassula columnaris* und *C. deltoidea*.[3]) Erstere bildet im Jugendzustande nußgroße Pflänzchen, welche aus wenigen Paaren fleischiger, dicht aneinander gepreßter Blätter bestehen. Diese kugeligen Körperchen haben nun während der trocknen Jahreszeit infolge des geschrumpften Zustandes der Blätter eine rauhe, unregelmäßige Oberfläche von bräunlich-gelblicher Farbe und sind dadurch den umherliegenden rostfarbenen Kieseln so ähnlich, daß man sie selbst an Orten, wo einem deren Vorkommen bekannt ist, nur mit Mühe entdecken kann. Anders sieht *Crassula deltoidea* aus, welche auf Hügeln von zerbröckelndem Granit in Namaland gefunden wird. Die Pflänzchen sind eckig, weiß mit dunklen Punkten, und jedes Blatt sieht aus wie ein Stückchen des ebenso gefleckten Gesteins.

[1]) Wird dort „Elephanten-Milchbusch" genannt.

[2]) Siehe Fig. 83. Aehnliche Form und Oberflächenstruktur besitzt *M. simulans*.

[3]) Siehe Abbild. in „Umschau", 1906, p. 525. Siehe auch Dinter in Gard. Chron. 1900 und Thisetton Dyer, Morph. Notes p. 124.

Wie *C. columnaris*, so ist auch *Mesembrianthemum truncatellum* an seinem natürlichen Standorte nur mit Mühe zu entdecken.

Fig. 141 a.

Schutzfärbung und Gestalt.

1. Gruppe von *Mesembrianthemum canum* HAW., zwischen Steinbrocken seines natürlichen Standortes. $^1/_2$ nat. Größe. Blätter und Steine haben die gleiche rötlich-bläuliche Schieferfarbe. 2. Die Blätter ohne die Steine.

Fig. 141 b.

Schutzfärbung und -Gestalt.

Mesembrianthemum calcareum MARLOTH, zwischen Brocken von Kalktuff. Nat. Größe. Gestein und Blätter sind weißlich, hier und da dunkelbraun gesprenkelt.

Man mag vielleicht einwenden, daß *M. truncatellum*, *M. nobile* und einige andere Arten, die in Europa vielfach in Kultur sind, durchaus nicht so erd- und gesteinsartig aussehen, um damit verwechselt werden zu können. Die kultivierten Pflanzen geben aber eine falsche

Vorstellung von ihrem Aeußern in der Natur, denn unter dem Einflusse anderer Verhältnisse haben sie den Wüstencharakter zum großen Teile eingebüßt. Sie sind wohl fleischig, gleichen aber den ursprünglichen Pflanzen weniger als ein im Garten gezogenes Edelweiß seinem Bruder vom Berner Oberland. Schon das Klima von Kapstadt verändert ihren Habitus. Zum Teil bewirkt dies die größere Feuchtigkeit der Luft, auch wenn die Pflanzen gegen Regen geschützt werden, zum Teil aber der Lichtmangel während des trüben Wetters. So beginnt *Crassula columnaris*, mitten im Winter aus der Karroo nach Kapstadt verpflanzt, schon nach wenigen Tagen sich zu strecken und die Form einer etwa daumenhohen Säule anzunehmen. Aehnlich verändern sich hier viele andere Karroopflanzen; um wie viel mehr muß dies in den europäischen Gewächshäusern geschehen.

Interessante Beweise hierfür bieten zahlreiche Abbildungen in den Prachtwerken von De Candolle[1]) und Salm-Dyck.[2]) Die bekannte *Crassula falcata*[3]) sowie die nahe verwandte *C. perfoliata* haben dort spangrüne Blätter, sind in der Natur aber weiß; *Mesembrianthemum deltoides* und *dolabriforme* sind hellgrün gezeichnet, ersteres ist aber leuchtend weiß und letzteres rostfarben. Ebenso verhält es sich bei *Haworthia viscosa*, welche braun ist: *H. arachnoides* zeigt hier im blütenlosen Zustande nichts als ein Büschel weißer Blattzähne, in der Abbildung aber schöne grüne Blätter. Solcher Fälle giebt es noch viele.

Während des Druckes dieses Buches wurde vom Verfasser eine andere Mimicry-Pflanze entdeckt, welche alle vorerwähnten Beobachtungen in den Schatten stellt. Auf einer von Brocken eines grauweißen Kalktuffs bedeckten Fläche in der Nähe von Kimberley fand sich ein *Mesembrianthemum*, dessen Blätter eine höchst merkwürdige, bei keiner andern Pflanze Südafrikas vorkommende Oberflächenstruktur besitzen. Die Oberfläche ist nämlich dicht mit grauen und weißen Warzen bedeckt, und die Blätter sind dadurch den Brocken des Kalksteins, zwischen denen die Pflanze wächst, so ähnlich, daß kein Künstler, welcher sich die Nachahmung des Gesteins zur Aufgabe machte, etwas Täuschenderes hervorbringen könnte. Der Name *M. calcareum* ist auf Grund dieser Aehnlichkeit gewählt worden. Siehe Fig. 141 b.

Ausführlichere Angaben über Mimicry bei Pflanzen sind an anderer Stelle gemacht worden.[4])

9. Kapitel.

Insekten und Vögel als Vermittler der Fremdbestäubung.

Es ist hier natürlich nicht möglich, die bei der Ueberfülle an Blumen leicht erklärliche Mannigfaltigkeit der Einrichtungen zu besprechen, welche der Fremdbestäubung dienen. Als Vermittler kommen nicht nur der Wind und die Insekten, sondern in beträchtlichem Grade auch die Vögel in Betracht. Ueber diese sind einige kleinere Mitteilungen erschienen, über jene ist aber, außer einer kurzen Bemerkung über *Disa uniflora*,[5]) so gut wie nichts veröffentlicht worden. Selbst von Orchideen im Allgemeinen ist außer den in jener Mitteilung erwähnten beiden

[1]) de Candolle, A. P. Plantarum historia succul. Paris 1799—1829.
[2]) Salm-Dyck, Monogr. Gen Aloes et Mesembrianthemi. Bonn 1836—1863.
[3]) Siehe Seite 321.
[4]) Trans S. A. Phil. Soc. vol. XV u. XVI.
[5]) Marloth, Trans. S. A. Phil. Soc., vol. VIII, 1895.

Fällen nichts weiter bekannt geworden, trotzdem diese Familie schon in der Umgebung von Kapstadt mit mehr als 100 Arten vertreten ist.

Am geringsten ist der Anteil, welchen die Schmetterlinge, d. h. die Falter an dieser Tätigkeit haben, denn sie sind an Arten sowohl wie an Individuen, besonders im Südwesten, nur schwach vertreten. Von größeren Arten ist der Schwalbenschwanz, *Papilio demodocus*, zu erwähnen, welcher Blumen der verschiedensten Gestalt und Farbe besucht, wie *Antholyza nervosa*, *Lobelia pinifolia* und *Sclago serrata*, und daher den größeren Teil des Jahres hindurch gesehen wird. Auf den Bergen vertritt *Meneris Tulbaghia* seine Stelle, besonders bei den scharlachfarbenen Herbstblumen, wie *Rochea coccinea*, *Disa ferruginea*, *Haemanthus tigrinus* und *Nerine sarniensis*. Noch später, also im Anfang des Winters, erscheint die etwas kleinere *Leptonura Clytus*, welche die *Phylica*-Arten bevorzugt. Von den Sphingiden besitzen manche sehr lange Rüssel; bei *Sphinx Convolvuli* ist er 8—10 cm lang, sodaß dieser Schwärmer bei *Gardenia Thunbergia* sowie vielen *Gladiolus*- und *Gethyllis*-Arten, z. B. *Glad. grandis* und *Geth. ciliaris*, den Honig mit Leichtigkeit erreichen kann. *Jasminum multipartitum*, *Plumbago capensis*, viele Apocyneen und andere Sträucher mit nachtduftenden Röhrenblüten werden vielfach von einem andern, *Chaerocampa capensis*, besucht, dessen Raupe auf dem Weinstock und andern eingeführten Vitaceen lebt.

Zahlreicher sind langrüßlige Dipteren, wie *Pangonia angulata*, *Myteromia rostrata* und *Nemestrina Westermanni*, welche ich auf *Wachendorfia paniculata*, *Watsonia Meriana*, *Agapanthus umbellatus*, *Disa graminifolia* und *Pelargonium cucullatum* beobachtet habe. Schon Westermann[1]) gibt an, daß *Nemestrina longirostris* ausschließlich von dem Nektar einer gewissen *Gladiolus*-Art lebe. „Diese Fliege erscheint Anfang Oktober, wenn die Pflanze blüht, und hat einen 6 cm langen Rüssel, gerade so lang wie der röhrenförmige Teil der Gladiolusblüte". Da es aber mehrere solcher *Gladiolus*-Arten gibt, so kann man nicht wissen, um welche es sich dabei handelt.

Eine besondere Rolle spielen die Schmeißfliegen, z. B. *Sarcophaga consobrina*, bei der Bestäubung der Stapelienblüten. Die Pflanzen dieser Sippe haben fast durchgängig dunkle, meistens bräunlich, gelblich oder schwach bläulich gefärbte Blumen, welche häufig auch noch verschiedenartig gefleckt sind und oft eine solche Größe erreichen, daß sie die vegetativen Organe um ein Vielfaches übertreffen. Da alle, selbst die schönsten unter ihnen, einen starken Fäulnisgeruch besitzen, so werden sie regelmäßig von Aasfliegen besucht, in der Natur sowohl wie bei der Kultur im Garten. Es ist bezweifelt worden, daß die Insekten durch diesen Geruch getäuscht werden, aber das ist sicher der Fall, denn ich habe oft nicht nur die Eier, sondern auch die jungen Larven der Fliegen in großer Zahl zwischen den Haaren der Blumenblätter gefunden. Als solche seien *Stapelia grandiflora*, *sororia* und *glabricaulis* besonders genannt.[2])

In ähnlicher Weise lockt *Hydnora africana* gewisse Aaskäfer an, z. B. *Dermestes vulpinus*. Hier sind es jedoch wirklich eiweißhaltige Organe, welche den Käfern zur Nahrung dienen.[3])

Von Hummeln bevorzugen vier große *Xylocopa*-Arten, *X. olivacea*, *X. caffra*, *X. capensis* und *X. rufitarsis*, besonders die Papilionaceen-Sträucher und -Bäume, wie *Virgilia capensis*, *Podalyria calyptrata*, *Aspalathus*- und *Psoralea*-Blüten, und besuchen auch eingeführte Gewächse wie *Wistaria;* häufig verschaffen sie sich den Honig durch Einbruch wie bei manchen Eriken.

[1]) Westermann, Ann. Soc. Entom. France 1833, p. 492.
[2]) Siehe Taf. IX und Fig. 127.
[3]) Marloth, Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XVI, 1907.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS

Von größerer Wichtigkeit ist die Tätigkeit der Bienen, welche viele Blüten des Honigs wegen, sehr viele aber auch nur zum Zwecke der Einsammlung von Pollen besuchen. Leguminosen, Labiaten, Scrophularineen und die sich stetig ablösenden Eriken liefern ihnen im Westen das ganze Jahr hindurch reichliche Nahrung; in den östlichen Steppen und der Karroo sind es die Crassulaceen, Mesembrianthemen und besonders die *Aloe*-Arten.

Fast eben so groß ist der Anteil der Coleopteren an dieser Vermittlungsarbeit, da sich viele von ihnen durch reichliche Behaarung auszeichnen. Von kleineren Arten sind besonders einige Melolonthinae, wie *Anisonyx longipes*, *A. nasuus* und *A. ursus*, auf *Hyperis*-Arten und Kompositen häufig; von den Meloidae sind *Lytta lucida* und *L. nitidula* auf *Bobartia spathacea* und *Moraea*-Arten, *Mylabris lunata* und *M. capensis* in den Köpfen der Proteaceen, z. B. *Protea grandiflora*, und die große *M. plagiata* auf den Akazien, z. B. *Acacia horrida*, oft in großer Zahl zu finden. Auch schöne Cetonien bevölkern zur Blütezeit die Akazien, z. B. *Pachnoda cincta* und *Rhabdotis semipunctata*, während die verwandten *Trichostetha*-Arten im Gebiet der Proteaceen vorkommen und dort, z. B. *T. capensis*, manchmal so zahlreich sind, daß man fast keinen Blütenkopf von *Leucospermum lineare* untersuchen kann, ohne einige derselben darin zu finden. Seltener ist die größere, glänzend grüne *T. fascicularis*, welche man gelegentlich auf *Leucospermum conocarpum* oder *Protea mellifera* und *P. grandiflora* findet. Besonders schön gefärbte Haarbüschel in großer Zahl besitzen die *Julodis*-Arten, von denen *J. fascicularis* und *J. Klugi* auf *Zygophyllum foetidum* und anderen weit geöffneten Blüten im Frühling nicht selten sind.[1])

Sehr beträchtlich ist die Zahl der ornithophilen Pflanzen. Da das Wichtigste hierüber schon an anderer Stelle[2]) veröffentlicht ist, so dürften hier einige kurze Angaben genügen. Die Zahl der Nektarsauger Südafrikas, welche hauptsächlich auf Blumenbesuch angewiesen sind, aber auch häufig Insekten fressen, ist achtzehn, von denen fünfzehn zu den Nektariniiden und drei zu anderen nahe verwandten Sippen gehören. Dies sind *Zosterops capensis* und zwei *Promerops*-Arten, von denen *P. cafer* häufig und weit verbreitet ist; zu ersteren gehören *Nectarinia famosa* und zwölf Arten von *Cinnyris*, darunter auch der kleinste dieser Vögel, *C. chalybeus*, welcher häufig nach Art der Kolibris vor den Blüten schwebend saugt.

Die von mir gemachten Beobachtungen erstrecken sich auf 40 Gattungen von Pflanzen, welche zu 19 Familien gehören. Die häufigeren derselben sind: *Melianthus*, *Cotyledon*, *Rochea*, *Erythrina*, *Erica*, *Tecomaria*, *Duvernoia*, *Leonotis*, *Salvia*, *Lobostemon*, *Selago*, *Protea*, *Leucospermum*, *Mimetes*, *Loranthus*, *Strelitzia*, *Aloe*, *Lachenalia*, *Watsonia*, *Antholyza*, *Gladiolus*, *Babiana*.

10. Kapitel.

Die Verbreitungsmittel.[3])

Es seien hier nur einige besonders bemerkenswerte Einrichtungen der Karroopflanzen erwähnt, nämlich die mechanischen und chemischen Vorkehrungen, welche die Samen während

[1]) Die genauere Benennung der erwähnten Insekten ist in dem Verzeichnis der Tiernamen zu finden.
[2]) Scott-Elliot, Ann. Bot. 1890 u. 1891; Marloth, Ber. Deut. Bot. Ges. 1901 p. 176.
[3]) Siehe auch Marloth, Presid. addr. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. VIII, 1896.

der trocknen Jahreszeit schützen, ihnen aber bei eintretendem Regen eine sofortige Verbreitung und Keimungsmöglichkeit sichern. Die meisten Mesembrianthemen schließen ihre Kapseln bei trockenem Wetter und öffnen sie, entgegen dem sonst viel allgemeineren Verhalten, bei feuchter Witterung, sodaß die Samen erst dann ausgestreut werden, wenn sie Gelegenheit zur Keimung haben. Fast noch wirksamer ist das Verhalten der Kapseln einiger Acanthaceen, welche, explosionsartig zerspringen, sobald sie befeuchtet werden, wie bei *Barleria*. Da die Samen dicht mit verschleimungsfähigen Haaren besetzt sind, so scheint jeder ausgeschleuderte Same bald in einem Wassertropfen zu schwimmen.

Die Samen dieser Pflanzen verhalten sich ähnlich den Eiern der Heuschrecken: bei ungenügendem Regen bleiben sie mehrere Jahre im Boden liegen und entwickeln sich erst wenn das Erdreich tief genug durchfeuchtet ist, sodaß zuweilen mehrere Jahrgänge zu gleicher Zeit erscheinen.

Auch vegetativ vermehren sich viele Kappflanzen besonders leicht. Manche *Oxalis*-Arten, z. B. *O. cernua*, erzeugen eine große Zahl oberirdischer Brutzwiebelchen, und werden, da sie stärkehaltig sind, von Vögeln, besonders Tauben, eifrig gesucht und verschleppt. Bei andern Arten bildeten sie sich noch im Herbarium, wenn man die Pflanzen längst für tot hielt, z. B. bei *Lachenalia unifolia*.

Auf andere Weise erreichen einige *Crassula*- und *Cotyledon*-Arten den gleichen Zweck: ihre Blätter treiben häufig noch nachdem sie mehrere Monate von der Stammpflanze getrennt sind, an der Ablösungsstelle Wurzeln und Knospen, aus denen neue Pflanzen entstehen, z. B. *Crassula portulacea*, *C. canescens*, *Cotyledon mamillaris* und *Gasteria Croucheri*. Auch die einzeln weggerollten Stammglieder von *Kleinia articulata* bewurzeln sich leicht.

11. Kapitel.

Der Einfluß des Windes auf die Gestalt der Pflanzen.

Es ist bekannt, daß manche Teile Südafrikas, besonders die Südküste und die Kapsche Halbinsel, starken, und zwar tage- oder selbst wochenlang gleichmäßig wehenden Winden ausgesetzt sind. Wir finden hier wie in andern ähnlich heimgesuchten Landstrichen die Bäume und Sträucher besonders exponierter Standorte eigenartig verunstaltet.

Von den Küsten der Nord- und Ostsee haben Buchenau, Warming[1]) und neuerdings auch Hansen[2]) diese Wirkungen beschrieben, und Schimper[3]) gibt einige Abbildungen wieder, welche vom Wind verkrüppelte Bäume aus Seeland und Sylt zeigen. Ausführlicher hat Früh[4]) die einzelnen Windformen der Vegetation geschildert. Alle in diesen Schriften erwähnten Erscheinungen finden sich auch am Kap nicht nur an der Küste, sondern auch weiter im Innern. Die hier gegebenen Abbildungen werden die Wirkungen besser vorführen als die ausführlichsten Beschreibungen; doch sei auf zwei Punkte aufmerksam gemacht.

[1]) Warming, Engl. Jahrb., XXXI, p. 557.
[2]) Hansen, Ostfries. Inseln, 1901.
[3]) Schimper, p. 86.
[4]) Früh, 1902.

Die austrocknende Wirkung des Windes, welcher vor allem das Fehlen von Zweigen auf der Windseite zuzuschreiben ist, zeigt sich nur äußerst selten bei einheimischen Gewächsen, häufig aber bei eingeführten, sodaß man zahlreiche kugelrunde *Protea*- und *Leucospermum*-Büsche an dem gleichen Abhange sehen kann, wo Pinien echte Windfahnen bilden. Der Grund dafür ist, daß diese ihre jungen Triebe im Anfang des Sommers entwickeln, wenn der Südostwind manchmal tagelang weht. In besonders schweren Fällen verdorrt auch das junge Laub der Eichen, sodaß sich dann die Bäume zum zweiten Male belauben müssen, wie ihre durch späte Fröste geschädigten Genossen in der Heimat.

Fig. 142.

Phot. E. Dyke.

Vom Südostwinde verunstaltete Pinien.

Abhang des Devilspeak bei Mowbray. Die schilfartigen Blätter gehören zu *Watsonia rosea* KER, welche sich hier noch aus der Zeit der Macchia erhalten hat.

Die Wachstumsperiode der Proteaceen aber und fast aller Hartlaubgewächse ist der Winter. Da zu dieser Zeit nur selten Südwinde auftreten, die Nordweststürme aber fast stets von Regen begleitet sind, so zeigt sich der ausdörrende Einfluß fast nur bei der fremden, nicht aber bei der einheimischen Vegetation. Die mechanische Wirkung freilich zeigt sich, wo der Wind stark genug ist, auch bei manchen Kapgewächsen. Man kann ganze Haine von Silberbäumen sehen, deren Stämme bis zu einem Winkel von 60 Grad hinübergedrängt sind, und *Leucospermum*- oder *Mimetes*-Büsche, welche auf der Seite liegen.[1])

[1]) Siehe Fig. 55.

In der Nähe des Strandes gibt es die ausgesprochensten Windhecken, welche zu abenteuerlichen Formen umgestaltet sind, als wären sie beständig mit der Gartenschere behandelt worden. Selbst auf dem Tafelberge finden sich solche Beispiele für die scherende Wirkung des Windes. Einen interessanten Fall dieser Art bringt die Abbildung Nr. 145 zur Anschauung: hier hat der Wind nicht den Berg hinab, sondern die Schlucht hinaufgeweht, indem die herabstürzenden Luftmassen andere zum Ausweichen nach der Seite und nach oben zwangen.

Oben wurde gesagt, daß die regenbringenden Nordweststürme in der Regel keine austrocknende Wirkung besitzen. Hiervon gibt es gelegentlich, wenn auch selten, Ausnahmen.

Fig. 143.

Windhecken bei der Mündung des Kleynriver.
Sideroxylon inerme L. 3 m hoch.

Ende Oktober des Jahres 1905 wurde die Kap-Halbinsel von einem solchen Sturme heimgesucht, welcher nicht nur ganze Reihen von Eichen, Eucalypten und Pinien entwurzelte oder ihrer Krone beraubte, sondern auch auf die gesamte übrige Vegetation einen verheerenden Einfluß ausübte. Viele Obstbäume, wie Pflaumen und Pfirsiche, wurden nicht nur ihrer Früchte, sondern auch der Blätter beraubt, die jungen Reben der Weinstöcke standen da wie kahle Ruten, und die meisten sommergrünen Ziersträucher zeigten das gleiche Aussehen. Am überraschendsten aber war das Verhalten einiger australischer Holzgewächse, welchen das hiesige Klima sonst ausgezeichnet behagt. Große Bäume von *Eucalyptus globulus* waren braun von ganz oder teilweise getöteten Blättern, die Phyllodien von *Acacia saligna* waren vielfach völlig verdorrt, und

Schinus molle, welcher selbst in der Karroo, sofern Grundwasser vorhanden ist, ausgezeichnet gedeiht, war stellenweise so stark geschädigt, daß viele Bäume das Laub abwarfen und später eingingen. Wenn nun schon ein von Regen begleiteter Wind solche Verheerungen in der fremden Pflanzenwelt anrichten kann, wie viel größer muß dann der Einfluß der sommerlichen, oft längere Zeit anhaltenden Stürme sein!

Wir müssen den Wind als einen der Hauptfaktoren in der Züchtung der Kapschen Hartlaubvegetation betrachten. Wie er weiter im Süden, auf den

Fig. 144.

Phot. E. Dyke

Ein jüngerer Bestand von Silberbäumen an den Abhängen des Devilspeak bei Kapstadt.

Vom Südostwinde schief gestellt.

subantarktischen Inseln jeden größeren Pflanzenwuchs verhindert und diese, wie Schenck[1]) sagt, in Windwüsten verwandelt hat, so drückte er hier zahlreichen Gewächsen aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen den gleichen Habitus auf: reichlich verzweigte schlanke Triebe, kleine, selbst winzige Blätter und ledrige Struktur derselben. Der Einfluß der anderen Faktoren, d. h. der eigenartigen Verteilung der Niederschläge, der ziemlich gleichmäßigen Temperatur und des reichlichen Sonnenscheines, soll dabei nicht unterschätzt werden, der Wind aber vervielfältigt ihre Wirkung und läßt anders gestaltetes Laub nur dort aufkommen, wo seine Herrschaft nicht

[1]) Schenck, Subantarkt. Inseln, p. 40.

hinreicht, also in Schluchten, Tälern und an den im Windschatten gelegenen Hängen der Berge. Das sind die Standorte, wo die südafrikanische Waldformation sich auch zur Jetztzeit noch im äußersten Südwesten erhalten hat, und wo Eichen und andere fremde Bäume am besten gedeihen. Aber selbst dieser Schutz genügt manchen empfindlicheren Baumarten nicht, wie Buchen, Linden und Roßkastanien;[1]) auch die echte Kastanie kommt nur an besonders gut geschützten Standorten fort, sodaß sie in Kapstadt selbst nicht zu finden ist, wohl aber an der Ostseite des Tafelberges in den Gärten von Newlands und Constantia. Jedes Gewächs

Fig. 145.

Cliffortia ruscifolia L. in einer Schlucht des Tafelberges.

Wirkung der während des Südostwindes nach oben entweichenden Luftmassen. Der Felsblock rechts unten liegt horizontal. Das Gras ist *Ehrharta aphylla* SCHRAD. 800 m über dem Meere.

aber, das nicht wenigstens für kurze Zeit die aussaugende Wirkung des Windes ertragen kann, ist dem Untergange geweiht, selbst wenn es Jahre hindurch anscheinend gut gedieh. Man sieht gelegentlich ganze Reihen von Eucalypten oder Eichen absterben, anscheinend ohne Grund; ein besonders windreicher Sommer, ein trockner Frühjahrssturm hatte sie zum Verdorren gebracht.

Niemals aber sieht man Aehnliches an den einheimischen Sträuchern oder Bäumen.

[1]) An einem von der Natur ganz besonders begünstigten Plätzchen der Kap-Halbinsel, auf dem Landsitze des Herrn H. M. ARDERNE in Claremont, stehen jedoch prächtige Blutbuchen und Roßkastanien neben 8 m hohen Camellien und Rhododendrondickichten, die wohl 3 m hoch sind.

Selbst nach tagelangem Südsturme, wenn Eichenhaine und Weingärten wie halbtot aussehen, sind die *Protea*- oder *Leucospermum*-Büsche, die *Restio*- oder *Erica*-Flächen völlig unbeschädigt. Sie erscheinen vielleicht etwas matter gefärbt, und die Blätter des Silberbaumes blinken stärker im Sonnenscheine, aber kaum ein Blatt oder ein Halm hat Schaden gelitten.

12. Kapitel.

Der Einfluß des Lichtes.

Bei der Besprechung des Klimas ist darauf hingewiesen worden, daß das Innere Südafrikas eins der sonnigsten Gebiete der Erde ist, wenigstens soweit es sich um bewohnte Länder handelt, aus denen Messungen vorliegen, und daß es bei einer mittleren Sonnenscheindauer von 76 % selbst Madrid, Südaustralien und Indien übertrifft, von Italien mit 52, Deutschland mit 38 und England mit 30 % der möglichen Bestrahlung gar nicht zu sprechen.

Man meine nun nicht, daß die Intensität und lange Dauer des Lichtes die Pflanzen dagegen abgestumpft habe, wie das bei der Trockenheit der Luft der Fall ist; gerade das Gegenteil finden wir; besonders die Succulenten sind in ihren vegetativen Organen wie in den Inflorescenzen von einer ganz überraschenden Empfindlichkeit gegen Unterschiede in der Intensität des Lichtes. Stauden von *Euphorbia Caput Medusae* z. B., welche an dem westlichen Abhange eines Hügels stehen, sind stets auf der Nordseite gefördert, und während die dorthin gerichteten Triebe einen dichten Schopf von Blüten tragen, finden sich solche bei den nach Süden zeigenden nur auf der der Sonne zugewendeten Seite. Eine säulenförmige, etwa ½ m hohe *Euphorbia*-Art des südlichen Namalandes lehnt sich so regelmäßig nach Norden über, daß die Kolonisten sie Noordpol nennen, und *E. multiceps* aus der Karroo (Fig. 102) verliert in Kapstadt, selbst im Freien, nicht nur ihren gedrungenen Bau, da die Kurztriebe sich strecken, sondern sie blüht auch nur auf der Sonnenseite.

Die Blätter vieler *Aloe*-Arten, auch der großen und häufigen *A. ferox*, bilden selten, besonders nicht in den etwas weniger sonnigen Landstrichen, eine symmetrische Rosette, sondern haben die auf der Südseite stehenden Blätter mit den Spitzen immer etwas nach Norden gebogen. Daß viele Pflanzen der Karroo, selbst schon bei Kapstadt, geiler wachsen, ist nicht nur eine Folge der größeren Feuchtigkeit, sondern auch der geringeren Bestrahlung gerade während der Zeit, wo ihnen reichlich Wasser zur Verfügung steht.

Da wird es auch nicht überraschen, daß viele Pflanzen des Kaplandes in den nordischen Gewächshäusern nicht leben wollen oder höchstens ein kümmerliches Dasein fristen, und daß solche, welche widerstandsfähiger sind, ihren Habitus oft so verändern, daß man sie kaum wiedererkennt.[1])

Noch empfindlicher gegen Lichtmangel sind die Inflorescenzen. Stengel von *Crassula*-Arten, welche hier in Kapstadt frei im Garten standen, wuchsen schräg nach Norden, und wenn die Töpfe um 180 Grad gedreht wurden, stellten sich die Achsen binnen weniger Tage wieder

[1]) Sehr bezeichnend für diesen Einfluß ist die Abbildung von *Euphorbia Caput Medusae*, welche Goebel wiedergibt (I, p. 60). Man vergleiche sie mit unserer Tafel IX und möchte es kaum glauben, daß es sich um dieselbe Art handeln soll. Auch in Brockhaus' Konversationslexikon ist ein solches Kunstprodukt abgebildet. Band XV, p. 984, XIV. Auflage.

in die erste Richtung ein. *Aloe*-Pflanzen, z. B. *A. humilis* und *A. variegata*, welche auf der Südseite durch einen Felsblock geschützt waren, richteten ihre Blütenschäfte unter einem Winkel von 60 Grad nach Norden, und drehte ich sie um, ehe sich die Blüten geöffnet hatten, so kehrten sie in einem Tage bis über die Senkrechte hinaus nach Norden zurück.

Der reichliche Sonnenschein hat die Pflanzen sozusagen verwöhnt; fast alle wenden ihre Blüten der Sonne zu, und man kann ganze Felder mit Tausenden und Millionen von Blüten zahlreicher *Oxalis*-, *Mesembrianthemum*-, *Arctotis*-, *Cenia*-, *Senecio*-, *Othonna*-, *Geranium*- und *Pelargonium*-Arten finden, welche alle nach Norden oder Westen blicken, je nach der Tageszeit zu der sie vorzugsweise ihre Blüten öffnen.

Bei den meisten Arten nimmt der Stiel noch vor der Entfaltung der Blüten diese Stellung ein, bei einer ganzen Anzahl aber folgt die Blüte oder Inflorescenz der täglichen Bewegung der Sonne, wie man dies bei *Drosera cistiflora* und einigen der häufigsten Frühlingskompositen in der Umgegend von Kapstadt leicht beobachten kann, besonders bei *Dimorphotheca pluvialis* und *Cryptostemma calendulaceum*.

13 Kapitel.

Veränderungen der Pflanzenwelt Südafrikas durch den Menschen.

Sehen wir von den Ländereien ab, welche ihrer ursprünglichen Pflanzendecke beraubt und in Kulturland umgewandelt worden sind, so finden wir die übrig gebliebene einheimische Vegetation besonders durch die Einwirkung von drei Agentien in bedeutendem Maße verändert. Diese sind das Feuer, die Axt und die weidenden Haustiere. Der Einfluß der letztern zeigt sich vor allem in der Karroo, wie in dem betreffenden Abschnitte geschildert worden ist; in der Kapprovinz dagegen überwiegt die Wirkung der beiden anderen Faktoren. Ueber die Verheerungen durch die Axt haben wir bei den Cedernbergen und in dem Abschnitte über das Waldgebiet gesprochen; auch das Feuer ist schon mehrfach erwähnt worden, dennoch dürfte es bei der größeren Bedeutung, welche es für die Umgestaltung der Vegetation auch heute noch hat, angezeigt sein, darauf zurückzukommen.

Fast alle Reiseschilderungen weisen auf die Häufigkeit der Feld- und Bergbrände hin. Daß dies in den Steppengebieten nicht erst neuerdings so geworden ist, geht aus der allgemeinen Verbreitung der Sitte im centralen Afrika hervor, wo die Eingeborenen alljährlich das alte Gras in Brand stecken, um frische Weide für ihre Herden zu erhalten. Auch in der Kapprovinz ist es augenscheinlich uralter Brauch, denn schon die portugiesischen Seefahrer sahen solche Buschfeuer, während sie an der Küste entlang segelten. Heute wird er so allgemein geübt, daß man im Spätsommer niemals den nächtlichen Feuerschein vermißt, wenn man vom Tafelberge nach Norden oder Osten blickt. Entzündet der Kolonist ein solches Feuer, so wünscht er natürlich nur das Gelände, welches er als Weide benützt, von altem Grase und Gebüsch zu befreien; aber nicht immer behält er das entfesselte Element in seiner Gewalt. Meilenweit schreiten dann die breiten Feuerlinien über die Hügel, kilometerlang reichen sie an den Abhängen in die Höhe und wandern von Berg zu Berg. Ein großartiges Schauspiel bei Nacht, ein schmerzlicher Anblick für den Naturfreund. Das auf der nächsten Seite wiedergegebene Bild wurde genommen,

als das Feuer schon 14 Tage in jenen Bergen gewütet und den ganzen Gebirgsstock auf einer Länge von 35 km seines Pflanzenwuchses beraubt hatte.

Da dieses Verfahren seit Jahrhunderten, vielleicht Jahrtausenden geübt worden ist, so mußten alle Gewächse mit unterirdischen Dauerorganen stark begünstigt werden, und es ist nicht zweifelhaft, daß, wenigstens soweit es sich um die Massenhaftigkeit des Auftretens vieler solcher Arten handelt, das Feuer in erster Linie die Ursache derselben ist. Als solche Pflanzen sind vor allem viele *Oxalis*-Arten, dann aber auch Liliaceen, Amaryllideen, Irideen und Orchideen zu nennen.

Fig. 146.

Feuer in den Langenbergen.

Die zur Seite gebogenen Bäume (*Eucalyptus globulus* Labill.) zeigen die Gewalt des Sturmes an. Aufnahme vom Dache eines Hauses des Städtchens Montagu. 250 m. Die Berggipfel sind 1400 m hoch. Januar.

Bolus[1]) bespricht die Frage, ob vielleicht auch die Mannigfaltigkeit der Flora dadurch beeinflußt worden sei und kommt zu der Ansicht, daß eher eine Vernichtung von Arten als eine Begünstigung von Neubildungen anzunehmen sei. Diese Seite der Frage sei jedoch hier nicht erörtert. Von Arten, welche ihr Vorherrschen auf den Hügeln des Kaplandes dem Feuer verdanken, ist *Bobartia spathacea* schon besprochen worden. Auch in der Bergheide wird dieses Gewächs durch das Feuer stark gefördert: doch machen ihm dort nach einem solchen Ereignis *Tetraria thermalis*, *Watsonia Meriana*, *Corymbium nervosum*, *Peucedanum Sieberianum* und einige andere den Platz streitig.

[1]) Bolus und Dod p. 230.

Ein oder zwei Jahre nach einem solchen Feuer bieten die heimgesuchten Abhänge dem Blumensammler reiche Ernte. Tausende mannshoher Watsonien stehen so dicht, daß die Abhänge weithin rot erscheinen, der dunkelblaue *Agapanthus*, der blaß rosige *Gladiolus blandus*, die rötlich-weiße *Harveya capensis* und selbst die dunkelrote *Nerine* treten so zahlreich auf, daß, wenn ihre Blütezeit gekommen ist, Hunderte von Sträußen gepflückt werden können, ohne diesen Reichtum zu erschöpfen.

Es scheint sogar, daß die Samen mancher Arten viele Jahre lang im Boden ruhen und nur zur Entwicklung gelangen, wenn das beschattende Buschwerk entfernt worden ist. So habe ich *Heliophila dentifera* bisher nur einmal, nach einem solchen Feuer, an einem der obern Abhänge des Devilspeak gefunden, und zwar in ungeheurer Menge; seitdem aber nicht wieder, trotzdem ich diesen Teil des Berges alljährlich zur selben Zeit besuchte. Manche andere Pflanzen erhalten sich vegetativ, bis ein Feuer ihnen Gelegenheit zur vollen Entwicklung und Blütenbildung gibt. Das bis dahin auf der Kaphalbinsel nur einmal gesammelte *Pterygodium cruciferum* erschien nach einem Feuer in großer Zahl dicht am Wege oberhalb der Campsbay, wo es mir vorher, falls es je in Blüte gewesen wäre, unmöglich hätte entgehen können. Einige Arten sind sonst überhaupt noch nicht in Blüte gefunden worden, wie *Cyrtanthus angustifolius*, der auf der mittleren Fläche des Tafelberges bei Kasteelspoort gar nicht selten ist, aber Jahrzehnte lang nicht blüht, wenn dieser Teil so lange vom Feuer verschont bleibt.

14. Kapitel.

Das Alter der Pflanzen.

Es sei hier auf eine Eigenheit vieler Karroopflanzen aufmerksam gemacht, welche sich wahrscheinlich in allen extrem trocknen Gebieten findet, nämlich die lange Lebensdauer der Gewächse, welche im Verhältnis zu ihrer Größe sehr beträchtlich genannt werden muß. Gemeinhin wird, wie in der Tierwelt so auch bei den Pflanzen, den kleineren Gebilden eine kürzere Dauer zugeschrieben und nur bei größeren Gewächsen an ein höheres Alter gedacht. In den Wüsten und Halbwüsten liegen die Verhältnisse jedoch anders. Wie in den arktischen Gebieten oder auf hochalpinen Standorten die Vegetationszeit der Gewächse eine sehr kurze ist und diese daher alljährlich nur eine geringe Menge von Baustoffen erzeugen können, so wird auch den Wüstenpflanzen die Assimilation nur ermöglicht, so lange ihnen genügend Wasser zur Verfügung steht. Da dies nur wenige Wochen oder Tage im Jahre sein mag, so helfen sie sich dadurch, daß sie die übrige Zeit, wohl geschützt gegen Wasserverlust, in vegetativer Ruhe verbringen. Ich habe vierjährige Pflänzchen von *Mesembrianthemum*- und *Anacampseros*-Arten gehabt, welche nur Erbsengröße erreicht hatten; wallnußgroße Exemplare von *Crassula columnaris* und *Euphorbia globosa*, die zehn Jahre alt waren, zwanzigjährige Euphorbien *(E. stellaespina)*, welche nur 10 cm maßen, und meterhohe *Aloe*-Stämme, welche, aus der Zahl der Blattnarben zu schließen, ein Alter von mindestens 50 Jahren besaßen.

Die großen Wurzeln und Knollen vieler Karroo- und Steppenpflanzen, z. B. von *Pachypodium* und *Elephantorhiza*, halte ich bei der Kleinheit der oberirdischen Organe für ebenso alt, und die Knollen der *Testudinaria* dürften wohl das Alter mancher unserer heimischen Waldbäume besitzen.

Auch die Zwiebel- und Knollenpflanzen dauern von Jahrzehnt zu Jahrzehnt und wahrscheinlich von Jahrhundert zu Jahrhundert, wenn auch hier freilich jedes Jahr eigentlich ein neues Individuum gebildet wird, welches das Dasein des alten an der gleichen Stelle fortsetzt. Bei *Watsonia rosea* habe ich in einzelnen Fällen die Ueberreste von 30 Jahrgängen an der Knolle beobachtet, ohne angeben zu können, wie viele schon inzwischen völlig verwest waren, und bei *Buphane disticha* eine noch viel größere Zahl.[1]) Die Pflanze findet sich an felsigen Standorten wie auf losem Boden, und die Zwiebeln sind gewöhnlich kopfgroß, erreichen aber nicht selten einen Durchmesser von 30 cm. Von außen bemerkt man eine dicke Lage alter Schalen, und wird diese durchschnitten, so findet man, daß der lebende Teil nur ungefähr ein Drittel der ganzen Masse ausmacht. Ich habe in einem Falle gefunden, daß der trockne Teil aus über 400 häutigen Schalen bestand, und da die Zwiebel jedes Jahr etwa 4—5 Blattpaare erzeugt hatte, so ergibt sich für dieses Exemplar ein Mindestalter von 100 Jahren, ohne die Reste in Betracht zu ziehen, welche außen im Laufe der Zeit verwest oder abgeblättert sein mußten.[2])

[1]) Siehe Fig. 120.

[2]) Es gibt Exemplare, welche einen Durchmesser von 40 cm besitzen, deren lebender Kern aber nur 9 cm mißt. Ihr Alter dürfte mehrere hundert Jahr betragen.

Siebenter Teil.

Der Ursprung der Kapflora.

1. Abschnitt.

Ueber die Vermischung der Begriffe „Kapflora“ und „Flora Südafrikas“.

Von den Anfängen pflanzengeographischer Betrachtungen bis auf den heutigen Tag haben sowohl die Besonderheiten der Flora Südafrikas als auch ihre auffallenden Beziehungen zu den Gewächsen entfernter Länder den vergleichenden Botanikern Gelegenheit zu den mannigfaltigsten Deutungen gegeben. Wie wenig erfolgreich indessen alle diese Bemühungen gewesen sind, geht daraus hervor, daß eine der neusten Erörterungen dieser Frage in die resignierten Worte ausklingt: „Es bleibt jedoch als ein viel größeres Rätsel die Herkunft der systematisch in Afrika isoliert stehenden, auf das südwestliche Gebiet beschränkten, zum Teil aber in anderen Ländern der südlichen Hemisphäre vorkommenden Typen.“[1])

Wir möchten nun auf einen Punkt aufmerksam machen, welcher nicht wenig dazu beigetragen haben mag, unsere Erkenntnis der Beziehungen und der Herkunft der Vegetation Südafrikas zu beeinträchtigen. Das ist die Vermischung der Begriffe „Kapflora“ und „Flora Südafrikas“, welche nicht bloß in älteren Schriften, sondern auch in manchen neueren Werken zu finden ist.

Die folgende kurze Uebersicht dürfte genügen, um dies darzutun; Brown[2]) (1814) sagt: „Australien und Südafrika sind durch die Proteaceen, Diosmeen, Restionaceen, Polygalaceen und Buettneriaceen verwandt; es fehlen aber dem erstern *Aloe*, *Stapelia*, *Cliffortia*, *Penaea* und *Brunia* gänzlich und Irideen, *Mesembrianthema*, *Pelargonium* und *Oxalis* kommen dort nur vereinzelt vor.“ Hier sind also die Typen der Kapflora, der Karroo und der östlichen Steppen in bunter Reihenfolge aufgeführt.

Schouw[3]) (1823) zieht die Grenze der südafrikanischen Flora etwa beim 28. Breitengrade quer durch das Land und nennt den südlichen Zipfel „Das Reich der Mesembrianthema, Stapelien und Proteaceen“.

---

[1]) Engler, Frühlingsflora, 1903, p. 35.
[2]) Brown, Rob., Terra australis, p. 63.
[3]) Schouw, Pflanzengeographie, Taf. XII.

Viel ausführlicher hat von Ettingshausen[1]) die Frage behandelt. Bekanntlich vertritt der Verfasser die Anschauung, daß im Anfang des Tertiärs eine ziemlich gleichmäßige Mischung der Vegetation auf der ganzen Erde bestanden habe, und daß damals auch die Typen, welche jetzt nur der südlichen Halbkugel angehören, in Europa vertreten waren. Erst mit dem Beginn des Pliocän seien sie im Norden von dem Hauptelemente der nördlichen Flora verdrängt worden, während sie sich am Kap erhielten und dort den geeigneten Boden zu weiterer Entwicklung fanden.

Zu dem Hauptflorenelemente des Kaps rechnet der Verfasser sozusagen alles, was in Afrika südlich des Wendekreises stärker als in anderen Ländern auftritt. So erhält er für dasselbe 594 Gattungen, welchen 455 Gattungen aus den anderen von ihm angenommnen Florengliedern gegenüber stehen. Die letztern verteilen sich wie folgt: Ostindisches Florenglied 70, Amerikanisches 66, Europäisches 65, Tropisch-Afrikanisches 28, Australisches 20, Oceanisches 10, Polygenetisches Florenglied 196 Gattungen.

Da diese Frage bisher von keinem anderen Autor mit gleicher Ausführlichkeit behandelt worden ist, so hatte es im Plane dieser Arbeit gelegen, die Gattungen des Hauptflorengliedes auf ihre Berechtigung hin, demselben zugerechnet zu werden, zu prüfen. Die dafür angelegten Tabellen, in welchen die Arten auf die fünf wichtigeren Unterprovinzen Südafrikas verteilt waren, gestalteten sich aber so umfangreich und dennoch lückenhaft, daß auf eine Wiedergabe an dieser Stelle verzichtet werden mußte. Es sei jedoch gestattet, an einigen Beispielen zu zeigen, wie sehr die dort gegebene Aufstellung der kritischen Sichtung bedarf (siehe nebenstehende Tabelle).

Grisebach[2]) dehnt das Gebiet seiner Kapflora bis an den Orangefluß aus und erwähnt bei der Besprechung des Sudan, daß in Richard's Abessinischer Flora 29 Arten von Kappflanzen aufgezählt seien, unter denen wir *Rhus*, *Acacia*, *Myrsine*, *Olea*, *Halleria* und *Ilex* finden, also Typen, welche doch sicher nicht für die Kapflora in unserem Sinne bezeichnend sind, sondern der östlichen Wald- und Steppenflora angehören.

Hemsley[3]) behandelt ganz Afrika, mit Ausnahme des mediterranen Teiles, als ein Florenreich und teilt dasselbe in drei Gebiete: Tropisches Afrika, Madagaskar mit den benachbarten Inseln und Südafrika. Am Schlusse begründet der Verfasser diese Einteilung in folgender Weise: „Es ist üblich, Südafrika als ein eigenes Florenreich zu betrachten, während wir dasselbe hier nur als eine Unterabteilung des großen afrikanischen Reiches aufgefasst haben. Man muß aber bedenken, daß die Flora der Gebirge des tropischen Afrika und Madagaskars zum großen Teile aus südafrikanischen Typen besteht, eine Tatsache, welche durch die erstere Anschauung zum Teil unterdrückt wird." Hier wird also Südafrika durchgängig als eine pflanzengeographische Einheit behandelt.

Hooker[4]) kann sich zwar nicht damit einverstanden erklären, daß die Flora Südafrikas mit derjenigen des tropischen Afrika zu einem Reiche vereinigt werde, aber auch er spricht dabei von Südafrika als einem Ganzen. „Von den sechs gut abgegrenzten botanischen Provinzen

[1]) von Ettingshausen, Kapflora, 1875.
[2]) Grisebach, Veg. der Erde, 1884.
[3]) Hemsley, Biologia Centrali-americ., Vol. I, Introduction, 1888.
[4]) Hooker, Sir Joseph, Commentary. Dasselbe Werk.

Liste

einiger Gattungen, welche v. ETTINGSHAUSEN und Andere zum Hauptflorengliede des Kap rechnen, die aber, obgleich sie einen wichtigen Bestandteil der Vegetation Südafrikas bilden, daselbst durchaus nicht ihre Hauptverbreitung haben.

		Zahl der Arten in Südafrika	Zahl der Arten im Kapgebiet	Gesamtzahl der bekannten Arten	Sonstiges Vorkommen
Chlorophytum KER	Liliaceae	11	1	50	Tropen der alten und neuen Welt.
Romulea MARATTI	Iridaceae	20	10	50	Mediterran; Mitteleuropa; tropisches Afrika.
Crinum L.	Amaryllidaceae	8	—	60	Alte und neue Welt.
Capparis L.	Capparidaceae	9	—	120	Tropen und Subtropen.
Doryalis ARN. et E. MEY.	Flacourtiaceae	4	—	11	Westafrika, Abessinien, Ceylon.
Scolopia SCHREB.	„	3	—	16	Ostafrika, Südasien, 1 Australien.
Melhania FORSK.	Sterculiaceae	4	—	20	Afrika, Asien.
Polygala TOURN.	Polygalaceae	32	16	200	In allen gemäßigten Zonen.
Geranium L.	Geraniaceae	5	2	160	In allen gemäßigten Zonen, besonders auf der nördlichen Halbkugel.
Oxalis L.	Oxalidaceae	108	70	220	Südamerika, Madagaskar.
Zygophyllum L.	Zygophyllaceae	25	13	60	Wüsten und Steppen der alten Welt.
Apodytes E. MEY.	Icacinaceae	1	1	7	Dieselbe Art in Angola. Die andern in Abessinien, Madagaskar, Mauritius, Indien.
Gymnosporia WIGHT u. ARN.	Celastrinaceae	24	10	60	Tropisches Afrika, Madagaskar, Indien, Australien, Südamerika.
Cassine [inkl. *Elaeodendron*] L.	„	9	6	39	Tropisches Afrika usw. bis Neu-Caledonien.
Scutia COMMERS.	Rhamnaceae	1	1	8	Die afrikanische Art weit verbreitet. Andere in Brasilien.
Psoralea L.	Leguminosae	41	29	100	Nordafrika, Australien.
Indigofera L.	„	114	41	250	Tropen der alten und neuen Welt.
Albizzia DURAZ.	„	2	—	50	Afrika, Asien, Australien.
Cotyledon L.	Crassulaceae	23	8	90	Ostafrika, Südeuropa, Asien, Mexiko.
Kalanchoe ANDR.	„	6	1	55	Tropisches Afrika, Madagaskar, Socotra, Indien.
Cephalandra SCHR.	Cucurbitaceae	4	—	14	Tropisches Asien und Afrika.
Deverra DC.	Umbelliferae	2	1	6	Afrikanische und Asiatische Steppen.
Cussonia THUNB.	Araliaceae	6	2	23	Tropisches Afrika, Madagaskar, Comoren.
Aster L. [exkl. *Felicia*]	Compositae	5	2	200	Amerika, Europa, Asien. Die südafrikanischen Arten gehören meist zur Sektion *Diplopappus*.
Gnaphalium L.	„	10	6	120	Alte und neue Welt.
Senecio L.	„	177	75	1200	Auf der ganzen Erde.
Lobelia L.	Campanulaceae	17	12	200	Weit verbreitet.
Olea TOURN.	Oleaceae	8	4	31	Ostafrika, Ostindien, Polynesien, Australien.
Ipomoea L.	Convolvulaceae	51	1	300	In allen wärmeren Gebieten. Im östlichen Kaplande 45 Arten.
Convolvulus L.	„	21	4	160	Besonders Mittelmeerländer und Orient.
Cuscuta L.	„	8	3	90	In allen wärmeren und vielen gemäßigten Ländern.
	Gesamtzahl	759	319	4070	

Anmerkung: Die Gesamtzahl der Arten ist meist nach ENGLER-PRANTL angesetzt.

Südafrikas, welche Bolus aufgestellt hat, ist nicht eine irgendwo im tropischen Afrika vertreten. Es gibt dort kein Gebiet der Eriken oder Kompositen oder Crassulaceen oder Campanulaceen oder Proteaceen und Restionaceen“ ... „Andererseits sind manche echt tropische Typen Afrikas kaum vertreten oder kommen nur hier und da vor, wie die Anonaceen, Menispermaceen, Guttiferen, Rubiaceen und Acanthaceen.“ In dem ersten Teile des angeführten Satzes sind die Kompositen und Crassulaceen zwischen die Haupttypen der Kapflora, die Ericaceen, Proteaceen und Restionaceen gestellt, und im zweiten Teile werden auch die Acanthaceen erwähnt. Das Fehlen der Acanthaceen ist aber nur charakteristisch für die Kapflora, nicht für das gesamte Südafrika, wie daraus hervorgeht, daß in der Flora capensis[1]) 30 Gattungen mit 198 Arten aufgeführt werden.

Drude[2]) verlegte die Grenze des südafrikanischen Florenreiches früher an den untern Orangefluß; in seinem Handbuche der Pflanzengeographie[3]) behandelt er aber das gesamte Südafrika, mit Ausschluß der Kalahari, als ein Reich, das er in sieben Gebiete gliedert. Aber auch dabei werden der eigentlichen Kapflora noch einige Formenkreise zugeschrieben, welche dort durchaus nicht ihre Hauptentwicklung haben. „Erst in der südwestlichen Ecke des Kontinents tritt rein jener berühmte Kaplandcharakter hervor, welcher in der Masse von Proteaceen, in der unendlichen Fülle von Ericaceen, in den Pelargonien, Mesembrianthemum- und Aloe-Arten, Rhus- und Phylica-Sträuchern ... seinen Ausdruck findet.“ Die Gattungen *Mesembrianthemum*, *Rhus* und *Aloe* gehören jedoch nicht in diese Liste; so sind z. B. von 80 südafrikanischen *Aloe*-Arten nur drei bis an den Tafelberg vorgedrungen und von den übrigen Aloinen nur zwei Kniphofien.

Weiter als irgend einer der bisher erwähnten Geographen steckt Christ[4]) die einstigen Grenzen des südafrikanischen Florenreiches und der stets „unter dem zu eng gefaßten Namen der Kapflora“ verstandenen Vegetation. Er rechnet dazu nicht nur die Proteaceen, Ericaceen und andere Typen des Südwestens, sondern auch fast alle Succulenten, die Euphorbien mit eingeschlossen, sowie alle afrikanischen Waldbäume. Am Schlusse der Schrift faßt der Verfasser seine Ansichten in die folgenden Sätze zusammen:

1. „Es ist eine rund um Afrika herumgehende, aber auch tief in den Kontinent und auf die Inseln übergreifende Gürtelflora xerophilen, nicht tropischen Charakters auch heute noch vorhanden.“
2. „Diese Flora ist eine Einheit, und diese Einheit wird nicht nur durch den Habitus und biologische Eigentümlichkeiten, sondern auch durch die systematische Verwandtschaft bezeugt.“
3. „Diese Flora ist eine alte und verdient den Namen der „„Altafrikanischen Flora““; sie hat sich überall gehalten, wo der xerophile Charakter des Landes derselbe blieb, während sie dort, wo die Wüste eindrang, oder wo feuchte Becken die äquatoriale Waldflora ermöglichten, durch andere Florenbestandteile unterbrochen wurde.“

[1]) Flor. cap., vol. V, pt. 1, 1901.
[2]) Drude, Atlas, 1887, Taf. VI.
[3]) Drude, Pflanzengeographie, 1890, p. 472.
[4]) Christ, Afrik. Bestandteile der Schweizer Flora, 1897.

Es dürfte nur wenige Botaniker geben, welche die weitgehenden Vermutungen des Verfassers teilen.

Diesen Anschauungen über die mehr oder weniger stark ausgesprochene floristische Einheit Südafrikas stehen die Auffassungen von Engler und Bolus gegenüber. In seiner ersten Skizze der Flora Südafrikas hatte Bolus[1]) das Gebiet südlich des Wendekreises in fünf Provinzen geteilt, in einer neueren Arbeit[2]) aber sind es deren sechs, welche allerdings gleichwertig nebeneinander gestellt sind.

Engler hatte schon 1882 das gesamte Südafrika, mit Ausnahme der südwestlichen Ecke, zu seinem paläotropischen, das südwestliche Kapland aber mit dem Waldgebiete zum altoceanischen Florenreiche gerechnet. Daß die Tragweite dieser Gegenüberstellung nicht voll gewürdigt worden ist, liegt wohl zum Teil an einem Druckfehler,[3]) welcher an einer hervorragenden Stelle des betreffenden Werkes stehen geblieben ist, zum Teil daran, daß die Grenzen der Kapflora immer noch nicht eng genug gezogen waren. Das „Gebiet des Kaplandes" ist in eine südöstliche und eine südliche Provinz geteilt. Für südöstliche Provinz muß es natürlich „südwestliche Provinz" heißen, und daß die südliche Provinz, von uns das „Waldgebiet der Südküste" genannt, trotz ihrer immergrünen Bäume und Sträucher nicht zum Kapgebiete gehört, ist in einem früheren Abschnitte ausführlicher dargelegt worden.

Engler[4]) hat diese Verhältnisse neuerdings noch klarer zum Ausdruck gebracht, indem er das Südwestliche Kapland zwar auch zum paläotropischen Florenreiche rechnet, es darin aber dem Afrikanischen Wald- und Steppengebiete gegenüberstellt und das Waldgebiet zur Süd- und Südostafrikanischen Küstenzone zieht.

Wir haben oben darauf hingewiesen, daß Typen häufig als südafrikanische aufgeführt werden, welche diese Bezeichnung gar nicht verdienen. An einer Auswahl der v. Ettingshausen'schen Liste von 31 Gattungen wurde gezeigt, daß auf 737 südafrikanische Arten über 3300 in andern Teilen der Welt kommen, daß also das gesamte Südafrika noch nicht ein Fünftel der Arten dieser Gattungen besitzt. In der folgenden Tabelle sind nun eine Anzahl anderer Gattungen seiner Liste ausgewählt, welche ihre reichste Entfaltung wohl in Südafrika, aber nicht im südwestlichen Kaplande gefunden haben, und von denen manche darin nur spärlich oder gar nicht vertreten sind. [Siehe nächste Seite.]

Das Ergebnis dürfte manchen überraschen. Fast alle diese Namen werden ohne weiteres mit dem Begriffe der Kapflora vergesellschaftet, und doch sehen wir, daß mehrere dieser Familien für das südwestliche Kapland kaum in Betracht kommen, und daß aus 50 Gattungen, welche zusammen 2763 südafrikanische Arten besitzen, nur 811 aus dem Gebiete der Kapflora bekannt sind. Der Unterschied würde übrigens noch schärfer hervortreten, wenn es möglich gewesen wäre, bei der Aufstellung der Liste die auf unserer Karte gewählten Grenzen des Kapgebietes inne zu halten.

[1]) Bolus, Sketch of the Flora of S. A. 1886.
[2]) Bolus, Sketch of the floral regions of S. A. 1905.
[3]) Engler, Versuch, II, p. 347.
[4]) Engler, Syllabus p. 212, und Frühlingsflora p. 36.

Verzeichnis

der wichtigeren Gattungen, welche ihre Hauptverbreitung zwar in Südafrika, aber nicht im Kapgebiete haben.

		Zahl der Arten in						Sonstiges Vorkommen
		Südafrika	Kapgebiet	Centralprovinz	Ost- und Nordprovinzen	Westprovinz inkl. Namaland)	Zahl der bekannten Arten	
Cycadaceae	*Encephalartos* LEHM.	5	—		5		10	Endemisch in Afrika aber nahe verwandt mit *Macrozamia*.
Graminaceae vide STAPF, Gräserflora								
Dioscoreae	*Testudinaria* SALISB.	2	1	1	2	1		
Liliaceae	**Kniphofia* MOENCH	33	4	*	*	*		Ostafrika, Madagaskar.
„	**Gasteria* DUVAL	46	2	*	*	*		—
„	**Apicra* WILLD.	8	1	*	*	*		—
„	**Haworthia* DUVAL	64	4	*	*	*		1 Angola.
„	**Aloe* L.	71	8	*	*	*	100	Ostafrika, Madagaskar, Socotra, Angola, Nordafrika.
„	*Bulbinella* KUNTH.	8	4	3	2	4		Je eine Neu-Seeland und Campbellgruppe.
„	*Bulbine* L.	25	10	7	9	2		2 bis Ostafrika, 2 Australien.
„	*Eriospermum* JACQ.	31	7	4	15	2		Mehrere Arten im tropischen Afrika.
„	*Anthericum* L.	55	22	6	19	6		Einige tropisches Afrika, Europa, Amerika.
„	*Agapanthus* L'HÉRIT.	1	1	1	1			—
„	*Tulbaghia* L.	10	2	3	6	2		Einzelne im tropischen Afrika.
„	*Massonia* THUNB.	33	6	6	7	4		—
„	*Polyxena* KUNTH	10	—	5	3	1		—
„	*Drimia* JACQ.	22	4	6	10	5		7 im tropischen Afrika.
„	*Dipcadi* MEDIC.	16	3	7	6	3	30	Ostafrika, Madagaskar, Mediterangebiet, Indien
„	*Albuca* L.	34	8	13	9	1		Einige im tropischen Afrika und Arabien.
„	*Urginea* STEINH.	27	8	3	14	1		Verbreitet in Ostafrika; Mediterrangebiet, Indien.
„	*Eucomis* L'HÉRIT.	9	—	1	9	—		1 Centralafrika.
„	*Scilla* L.	56	1	1	36	1	80	Weit verbreitet.
„	*Ornithogalum* L.	73	21	17	22	7	100	Alte Welt.
„	*Androcymbium* WILLD.	14	2	5	5	6		Je 2 Ostafrika und Mediterrangebiet.
„	*Wurmbea* THUNB.	2	1	1	2	—		Fernando Po, Westaustralien.
Amaryllidaceae	*Hypoxis* L.	41	9	—	26	4		Mehrere im tropischen Afrika; Australien, Asien, Amerika.
„	*Apodolirion* BAKER	6	1	1	4	—		—
„	*Ammocharis* HERB.	2	1	1	2	—		—
„	*Brunsvigia* HEIST.	11	3	5	3	2		—
„	*Nerine* HERB.	15	3	3	4			—
„	*Cyrtanthus* AIT.	24	11	5	9	4		1 andere Art im tropischen Afrika.
„	*Clivia* LINDL.	3	1	—	3	—		—
„	*Haemanthus* L.	31	8	5	13	—		Einige im tropischen Afrika, 1 Socotra.
Iridaceae	*Syringodea* HOOK. fil.	8	—	4	2	1		—
„	*Aristea* SOLAND.	21	10	—	12	—		4 tropisches Afrika, einige in Madagaskar.
„	*Hesperantha* KER	26	9	6	13	4		1 Abessinien, 1 Kamerun.
„	*Lapeyrousia* POURR.	24	10	1	7	6		Einige in Ostafrika, Angola, Abessinien.
„	*Babiana* KER	26	12	3	4	7		1 Socotra.
„	*Gladiolus* L.	81	42	2	41	5	140	Tropisches Afrika. Einige Europa und Orient.
Musaceae	*Strelitzia* (BANKS) AIT.	5	—	—	5	—		—
Santalaceae	*Thesium* L.	62	18				115	Weit verbreitet, aber Australien nur 1, Brasilien 2.
„	*Thesidium* SOND.	6	2					—
Crassulaceae	*Crassula* L.	99	36	34	47	14	120	Tropisches Afrika, Madagaskar, Himalaya.
Geraniaceae	**Pelargonium* L'HÉR.	103	75	*	*	*	175	3 Australien, 1 Syrien, 3 Abessinien, 1 Tristan da Cunha, 1 St. Helena.
„	*Sarcocaulon* DC.	4	—	3	2	2		—
„	*Monsonia* L.	8	3	—	5	—	12	Die Sektion *Holopetalum* von Indien bis in das östliche Kapland. Die andre Sektion, *Odontopetalum*, welche sich *Sarcocaulon* nähert, nur im westlichen Kaplande.

		Zahl der Arten in						Sonstiges Vorkommen
		Südafrika	Kapgebiet	Centralprovinz	Ost- und Nordprovinzen	Westprovinz (inkl. Namaland)	Zahl der bekannten Arten	
Sterculiaceae	*Hermannia* L.	112	12	6	16	5	120	3 Mexiko, 4 tropisches Afrika, 1 Südaustralien.
Ebenaceae	*Royena* L.	13	4					2 bis in das tropische Afrika.
„	*Euclea* L.	16	3					1 Abessinien.
Gentianaceae	*Chironia* L.	28	13	4	26	—	36	3 Madagaskar, tropisches Afrika. 4 Angola, 6 Ostafrika.
„	*Sebaea* R. Br. [*Exsebaea* Gris.]	52	17	1	32	2	66	Einige in Ostafrika, Madagaskar, Angola, Australien, Neu-Seeland.
Asclepiadaceae exkl. Stapelieae [fide K. Schum.]		+ 200						Etwa ein Zehntel der Zahl im Kapgebiet.
*Asclepiadaceae-Stapelieae [fide K. Schum.]		+ 100	5	*	*	*		Einige Ostafrika und Mediterrangebiet.
Verbenaceae	*Hebenstreitia* L.	30	16	9	12	7		—
„	*Selago* (inkl. *Walafrida*) L.	143	67	29	71	8		1 Madagaskar.
Scrophulariaceae	*Diascia* Link u. Otto	47	18	22	18	10		—
„	*Nemesia* Vent.	47	26	18	10	13		2 Ostafrika.
„	*Aptosimum* Burch.	10	2	7	2	8		1 Nubien.
„	*Peliostomum* Benth.	6	—	3	2	4		—
„	*Zaluzianskia* F. W. Schmidt	32	12	17	15	11		—
„	*Polycarena* Benth.	21	12	3	2	9		1 bis Ostafrika.
Gesneriaceae	*Streptocarpus* Lindl.	22	—		22	—	50	Tropisches Afrika und Maskarenen, sonst nicht.
Acanthaceae		198	15					Viele endemische Arten im östl. und nördl. Südafrika. Nur 2 Arten westl. von Swellendam.
Campanulaceae	*Wahlenbergia* Schr.	46	26	2	16	17	70	Madagaskar, Socotra, Canaren, Himalaya, Australien, Neu-Seeland, Südamerika.
Compositae	*Nidorella* Cass.	16	5	1	13	4	18	1 Abessinien, 1 Sansibar.
„	*Pteronia* L.	51	20	25	5	21		—
„	*Geigeria* Griessl.	8	—	2	5	2	18	2 bis Abessinien, 1 Angola.
„	*Pentzia* L.	10	1	6	5	1		—
„	*Gamolepis* Less.	11	4	1	8	—		—
„	*Schistostephium* Less.	6	—	—	6	—		—
„	*Helichrysum* Vahl	137	56	20	75	16	300	26 tropisches Afrika, 40 Madagaskar, 61 Australien; einige Europa und Asien.
„	*Athrixia* Ker	6	2	—	5	—	15	7 Australien, 1 Abessinien, 1 Madagaskar.
„	*Cineraria* L.	22	11	3	9	4	25	2 Abessinien und Kilimandscharo, 1 Madagaskar.
„	*Kleinia* L.	18	2	4	7	3		9 in Madagaskar.
„	*Othonna* L.	85	31	21	17	15		—
„	*Euryops* Cass.	26	14	10	9	2		—
„	*Dimorphotheca* Vaill	20	8	4	7	6		—
„	*Tripteris* Less.	27	11	8	7	9		Je 1 in Abessinien, Ostafrika, Angola.
„	*Gazania* Gartn.	24	8	6	9	8		—
„	*Berkheya* (inkl. *Stobaea*) Ehrh.	62	16	7	39	5	72	2 Ostafrika.
	Gesamtzahl	2763	811	402	854	185		

Anmerkungen:

1. Die Zahl der Arten und ihre Verbreitung in den Provinzen ist meistens nach der **Flora Capensis** festgestellt; in einigen Fällen, z. B. bei den Orchideen, nach persönlichen Angaben von Bolus.
2. Bei mehreren Gattungen, z. B. *Crassula*, ist die Zahl der seit dem Erscheinen des betreffenden Bandes der **Flora Capensis** beschriebenen Arten sehr beträchtlich, doch konnte das meistens nicht berücksichtigt werden.
3. Man beachte, daß das südwestliche Gebiet sowohl in der **Flora Capensis** wie bei Bolus auch die Kleine Karroo und die Robertsonkarroo umfaßt, wodurch die Zahl der auch im Südwesten vorkommenden Succulenten, Acanthaceen und einiger anderer Sippen beträchtlich größer ausfällt, als dies beim Festhalten unserer Grenzen der Fall sein würde. Die östlichen Steppen des Küstengebietes sind jedoch, entgegen der **Flora Capensis**, nicht zum Kapgebiete gerechnet worden.
4. Von den mit * bezeichneten Gattungen ist die Verbreitung der meisten Arten oder überhaupt ihr Standort nicht bekannt.
5. Wo ein Platz frei gelassen ist, konnte die betreffende Zahl nicht ermittelt werden.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

In der folgenden Tabelle sind nun die Ordnungen und Gattungen zusammengestellt, welche im Kapgebiete entweder endemisch sind oder ihm vorwiegend angehören. Es wäre wohl wünschenswert gewesen, wenigstens diese Liste vollständig zu gestalten; aber der Versuch scheiterte an mehreren, zur Zeit nicht zu überwindenden Hindernissen. Man möge bedenken, daß in der südwestlichen Provinz über 700 Gattungen mit rund 6000 Arten vertreten sind, und daß deren Verbreitung in vielen Fällen wenig bekannt ist. Wir müssen uns auch hier mit einer Auswahl begnügen.

Verzeichnis

der wichtigeren Gattungen, welche hauptsächlich im Kapgebiete entwickelt sind.

	Zahl der Arten in				
	Südafrika	Kapprovinz [Flor. cap.]	Kap-halbinsel	andern Teilen Südafrikas	Sonstiges Vorkommen
Coniferae.				—	Madagaskar, Ostafrika.
Callitris (Sekt. *Widdringtonia*) Endl.		3	1		
Graminaceae.					
Pentaschistis Stapf	39	26	14	8 Ostprovinz, 1 Natal	Einige im trop. Afrika, 1 Madag., 1 St. Paul.
Pentameris Beauv.		5	2		—
Ehrharta Thunb.		25	14	Nur 3 östlich, aber 6 Namaland	1 bis Ostafrika und Arabien.
Brizopyrum Nees		7	2		1 auch in St. Helena.
Cyperaceae.					
Ficinia Schrad.	57	54	30	10 bis in das östliche Kapland, 4 bis Natal	2 bis Kilimandjaro, 1 (endem.) Abessinien.
Tetraria Beauv.	32	29	17	3 östlich	1 bis Usambara, 1 Australien.
Ecklonea Steud.		2	2	—	—
Epischoenus C. B. Clarke		1	1	—	—
Chrysithrix L.		2	2	—	1 Australien.
Restionaceae.					
Restio L.	80	75	29	9 auf Bergen (Komsberg, Sneeuwberge, Wittebergen bei Aliwal North, Winterberg); 1 bis Natal u. 1 Milanje	Zahlreich in S.W.-Australien, 2 bis Tasmanien.
Askidiosperma Steud.		1	—	—	—
Dovea Kunth		12	9	—	—
Elegia L.		24	15	1 bis Namaland, 1 bis in die Ostprov.	—
Lamprocaulos Mast.		2	1	—	—
Leptocarpus R. Br.		7	3	3 östlich, 1 bis Natal	14 fremde Arten; je 1 in Neu-Seeland, Chili, Cochinchina, d. andern in Australien.
Thamnochortus Bergius		19	16	1 Transkei	—
Hypolaena R. Br.		13	5	—	6 in S.W.-Australien, Tasmanien und Neu-Seeland.
Hypodiscus Nees		11	6	2 bis Namaland, 1 Ostprovinz	—
Cannomois Beauvois		4	—	1 Ostprovinz	—
Willdenowia Thunb.		9	5	—	—
Ceratocaryum Nees		2	—	—	—

Anmerkung: 1. Wenn die Zahl der ersten Spalte (Südafrika) diejenige der zweiten (Kapprovinz) übertrifft, ohne daß Arten für das übrige Südafrika angegeben sind, so beruht dies auf dem Mangel genauerer Standortsangaben in der **Flora capensis.**

2. Wenn für das Kapgebiet keine Zahl angegeben, während die Gattung auf der Kaphalbinsel vertreten ist, wie z. B. *Carpenema*, so wurde sie bisher anderweitig noch nicht gefunden.

3. Als Quellen dienten außer der Flora capensis besonders Bolus' und Dod's Liste und Sim's Flora of Kaffraria; nachträglich noch Schönland's Liste (Albany) und Wood's list of Natal plants.

	Zahl der Arten in				
	Südafrika	Kapprovinz Flor. cap.	Kaphalbinsel	andern Teilen Südafrikas	Sonstiges Vorkommen
Juncaceae.					
Prionium E. MEYER		1	1	In den Küstenstrichen bis Natal	—
Liliaceae.					
Nanolirion BENTH.		1	—	—	Nach BENTHAM verwandt mit dem monotypischen Herpolirion in Australien.
Lachenalia JACQ.	42	27	11	7 Namaland	—
Baeometra SALISB.		1	1	—	—
Dipidax SALISB.		2	2	—	—
Amaryllidaceae.					
Hessea HERB.	9	5	2	1 Natal, 2 Namaland	—
Carpolyza SALISB.		1	1	—	—
Gethyllis L.		9	5	1 bis Graaff Reinet	—
Amaryllis L.		1	1	—	—
Vallota HERB.		1	—	—	—
Haemodoraceae.					
Dilatris BERG.		2	2	—	—
Wachendorfia L.		2	2	—	—
Iridaceae.					
Moraea L.	45	26	16	In allen anderen Teilen	Mehrere trop. Afrika. Einige Madagaskar und Australien.
Homeria VENT.	6	4	2	Nördliche Teile, 1 Natal	
Ferraria L.	6	2	1	1 Karroo	1 Angola.
Galaxia THUNB.		2	2	—	—
Bobartia KER		8	3	3 bis Albany, 1 Natal	—
Witsenia THUNB.		1	1	—	—
Cleanthe SALISB.		1	—	—	—
Geissorhiza KER	29	20	11	Je 1 Namal. u. Central, 5 Ostprovinz	1 Madagaskar.
Ixia L.	23	18	6	1 östlich	—
Watsonia MILL.	15	13	5	5 östlich, 3 Natal	1 Madagaskar.
Micranthus PERS.		2	—	—	—
Sparaxis KER		3	1	—	—
Tritonia KER	31	14	2	9 östlich	2 trop. Afrika.
Synnotia SWEET		2	1	—	—
Antholyza L,	14	10	7	3 östlich	4 trop. Afrika.
Orchidaceae.					
Pachites LINDL.		2	1	—	—
Bartholina R. BR.	2	2	2	1 Nieuwveldberge, 1 bis Grahamstown	—
Satyrium SW.	43	29	21	17 südöstlich, 12 nordöstlich	Ostafrika, Madagaskar, Angola, je 1 Himalaya und Ceylon.
Aviceps LINDL.		1	—	—	—
Disa L.	92	70	47	26 südöstlich, 21 nordöstlich	Ostafrika, Madagaskar, Mascarenen, Angola, Kamerun.
Schizodium LINDL.		6	6	1 bis Port Elizabeth	—
Pterygodium SW.	25	21	15	5 östlich	
Ceratandra ECKL.		6	4	1 bis Albany	—
Proteaceae.					
Aulax BERG		2	1	—	—
Leucadendron R. BR.		70	9	1 Kaffrarien	—

	Zahl der Arten in				
	Südafrika	Kapprovinz [Flor. cap.]	Kaphalbinsel	andern Teilen Südafrikas	Sonstiges Vorkommen
Protea L.		60	10	6 Ostprovinz, Natal, Transvaal	3 Ostafrika u. Abess., 1 Togo, 16 Angola.
Leucospermum R. Br.		24	3	1 Kaffrarien, 1 Swasiland	1 Abessinien.
Serruria Salisb.		52	15	—	—
Mimetes Salisb.		14	7	—	—
Nivenia R. Br.		12	—	1 Kaffrarien	—
Spatalla Salisb.		17	1	—	—
Sorocephalus R. Br.		10	—	—	—
Faurea Harv.	1	—	—	F. saligna Natal, Transvaal, Knysna	7 Ost- und Westafrika.
Brabeium L.		1	1	Kaffrarien	—
Grubbiaceae.					
Grubbia Berg.		4	2	—	—
Balanophoraceae.					
Mystropetalon Harv.		2		—	—
Ficoideae.					
Polpoda Presl.			1	—	—
Rafflesiaceae.					
Cytinus L.		1	1	—	1 Madagaskar, 1 Mediterran.
Fumariaceae.					
Cysticapnos Boerh.		1	1	—	—
Cruciferae.					
Chamira Thunb.		1	1	—	—
Heliophila (Burm.) L.	61	39	22	9 nördlich, 10 östlich	—
Carponema Sond.			1	—	—
Brachycarpaea DC.		2		—	—
Cycloptychis E. Mey.		2		—	—
Biblideae.					
Roridula L.		2		—	—
Crassulaceae.					
Rochea DC.		4	4	—	—
Grammanthes DC.		1	1	—	—
Bruniaceae.					
Berzelia Brongn.		7	2	—	—
Brunia L.		10	2	—	—
Lonchostoma Wickstr.		3	—	—	—
Linconia L.		3	—	—	—
Raspalia (*Berardia* Sond. ex p.) Brongn.		6	—	2 Arten östl. Kapland, 1 bis Natal	—
Diberara (*Berardia* Brongn.) Baill.		5	—	—	—
Staavia Thunb.		7	4	—	—
Audouinia Brongn.		1	1	—	—
Thamnea Brongn.		2	—	1 bis Grahamstown	—
Rosaceae-Sanguisorbeae.					
Cliffortia L.	40	38	23	6 östlich bis Natal, 1 Roggeveld	1 Angola und Milanje. Verwandt mit *Benconia* [Canaren].

	Zahl der Arten in				
	Südafrika	Kapprovinz (Flor. cap.)	Kaphalbinsel	andern Teilen Südafrikas	Sonstiges Vorkommen
Papilionaceae.					
Cyclopia VENT.		9	3	—	—
Podalyria LAM.	17	15	5	1 bis Natal	—
Liparia L.		4	2	—	—
Priestleya DC.	15	12	6	—	—
Amphithalea E. u. Z.	9	8	4	1 bis Grahamstown	—
Coelidium VOG.	8	5	—	—	—
Borbonia L.	13	11	5	—	—
Rafnia THUNB.	22	20	7	2 bis Grahamstown	—
Aspalathus L.	148	119	50	10 östlich, 3 nördlich	—
Diosmeae.					
Euchaetis BARTL. u. WENDL.		5	—	—	—
Diosma L.		11	8	1 bis Natal	—
Coleonema B. u. W.		4	1	—	—
Acmadenia B. u. W.		14	—	1 bis Kaffrarien	—
Adenandra WILLD.		21	6	—	—
Barosma WILLD.		15	2	4 Albany, 2 Kaffrarien, 1 bis Natal	—
Agathosma WILLD.		100	15	5 Albany, 1 bis Transkei	—
Macrostylis B. u. W.		8	1	—	—
Empleurum SOLAND.		1	—	—	—
Polygalaceae.					
Muraltia NECK.	51	43	18	5 östlich bis Natal	1 bis Milanje
Rhamnaceae.					
Phylica L.		58	16	3 Albany, 2 Natal, 1 bis Milanje, 1 bis Namaland	1 St. Helena, 1 Tristan und Amsterdam, 1 Madagaskargruppe.
Penaeaceae.					
Penaea L.		6	2	—	—
Stylapterus A. JUSS.		3	—	—	—
Brachysiphon A. JUSS.		6	1	—	—
Sarcocolla KTH.		4	4	—	—
Glischrocolla A. DC.		1	—	—	—
Endonema A. JUSS.		2	—	—	—
Geissolomaceae.					
Geissoloma LINDL. u. KUNTH		1	—	—	—
Thymelaeaceae.		83	29	38 östlich, 16 central, 16 nördlich	Ostafrika, Madagaskar, Asien.
Umbelliferae.					
Lichtensteinia CHAM. u. SCHL.		6	2	1 bis Natal	1 (endem.) St. Helena.
Anesorhiza CHAM. u. SCHL.		6	0	1 bis Natal	—
Bubon L.		5	1	1 östlich	—
Arctopus L.		3	1	1 Grahamstown	—
Hermas L. (Mulineae)		5	4	—	—
Ericaceae.					
Erica L. [Ericeae]	409	456	92	25 Arten östlich, meistens bis in die Drakensberge	Einige 30 Arten auf den Bergen des trop. u. nördl. Afrika sowie in Europa.
Philippia KLOTZSCH „	4	2	1	Auch in Natal	36 trop. Afrika und Mascarenien.
Blaeria L. „	18	14	2	—	Ostafrika, Abessinien, Kamerun.
Coilostigma KLOTZSCH [Salaxideae]		4	—	1 östlich	—

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

	Zahl der Arten in				Sonstiges Vorkommen
	Südafrika	Kapprovinz [Flor. cap.]	Kap-halbinsel	andern Teilen Südafrikas	
Thoracosperma KLOTZ. [Salaxideae]		6	—	—	—
Eremia DON. „		4	—	—	—
Platycalyx N. E. BR. „		1	—	—	—
Hexastemon KLOTZSCH „		1	—	—	—
Salaxis SALISB. „		7	3	—	—
Grisebachia KLOTZSCH „		21	2	—	—
Acrostemon KLOTZSCH „		9	1	—	—
Thamnus KLOTZSCH „		1	—	—	—
Simochilus KLOTZSCH „		21	3	—	—
Aniserica N. E. BR. „		1	—	—	—
Sympieza LICHT. „		8	3	—	—
Lepterica N. E. BR. „		1	—	—	—
Coccosperma KLOTZSCH „		4	1	—	—
Syndesmanthus KLOTZSCH „		19	1	—	—
Anomalanthus KLOTZSCH „		10	—	—	—
Eremiopsis N. E. BR. „		1	—	—	—
Scyphogyne BRONGN. „		17	3	—	—
Lagenocarpus KLOTZSCH „		2	—	—	—
Gentianaceae.					
Orphium E. MEY.			1	—	—
Boraginaceae.					
Lobostemon LEHM.	53	49	9	Oestlich und nördlich	—
Solanaceae.					
Retzia THUNB.		1	—	—	—
Gesneriaceae.					
Charadrophila MARLOTH		1	—	—	—
Scrophulariaceae.					
Ixianthes BENTH.		1	—	—	—
Myoporaceae.					
Oftia ADANS.		1	1	—	—
Selaginaceae.					
Gosela CHOISY		1	—	—	—
Microdon CHOISY		5	1	1 östlich	—
Agathelpis CHOISY		3	2	—	—
Verbenaceae-Stilbeae.					Die weit verbreiteten Verbeneae sind auch in Südafrika zahlreich vertreten.
Stilbe BERG		5	2	—	—
Campylostachys KUNTH		1	1	—	—
Euthystachys A. DC.		1	—	—	—
Eurylobium HOCHST.		1	—	—	—
Xeroplana BRIQ.		1	—	—	—
Campanulaceae.					
Merciera DC.		2	—	—	—
Roella L.	11	9	6	2 östlich, 1 bis Natal	—
Siphocodon TURCZ.		1	—	—	—
Prismatocarpus DC.	14	13	5	2 östlich	—
Microcodon DC.		4	3	—	—

	Zahl der Arten in Südafrika	Kapprovinz [Flor. cap.]	Kaphalbinsel	andern Teilen Südafrikas	Sonstiges Vorkommen
Compositae.					
Alciope DC. [Asterineae]		2	1	—	—
Mairia NEES. „	10	9	3	1 östlich	—
Gymnostephium LESS. „		6	—	—	—
Felicia CASS. „	46	26	10	Oestlich und nördlich	2 Abessinien.
Charieis CASS. „		1	1	—	—
Oedera L. [Helenieae]		4	2	1 östlich	—
Osteospermum L. „	38	21	6	Oestlich und nördlich	1 bis Ostafrika.
Ursinia GAERTN. „ (inkl. *Sphenogyne*)	54	38	8	Mehrere Namaland, 2 östlich, 1 bis Natal	1 bis Abessinien.
Thaminophyllum HARV. [Anthemideae]	2	1	—	—	—
Steirodiscus LESS. „	2	1	—	—	—
Otochlamys DC. „			1	—	—
Stoebe L. [Gnaphalieae]	18	16	8	3 östlich	1 Bourbon.
Perotriche CASS. „			1	—	—
Bryomorphe HARV. „		1	1	—	—
Phaenocoma DON „		1	1	—	—
Petalacte DON „		2	1	—	—
Anaxeton CASS. „		6	3	—	—
Relhania THUNB. „	16	14	3	6 verbreitet	—
Osmitopsis CASS. „		1	1	—	—
Ruckeria DC. [Senecioideae]	3	2	—	—	—
Gymnodiscus LESS. „		2	1	—	—
Oligothrix DC. „		1	—	—	—
Arctotis L. [Cynareae]	30	19	6	—	Einzelne im trop. Afrika und Australien.
Heterolepis CASS. „	3	3	—	1 östlich	—
Arctotheca WENDL. „		1	1	—	—
Gorteria GÄRTN. „	4	3	2	2 bis Namaland	—
Cullumia R. BR. „	14	10	4	—	—
Didelta L'HER. „	5	3	—	Namaland	—
Oldenburgia LESS. [Mutisieae]	3	2	—	1 Grahamstown	—

2. Abschnitt.

Die Beziehungen der Flora Südafrikas zu anderen Ländern.

1. Kapitel.

Madagaskar und die Maskarenen.

Die näheren Beziehungen der Flora Madagaskars zu der Südafrikas zeigen sich vornehmlich in der Vegetation der höheren Regionen des südlichen Teiles der Insel. Hier sind Heliehrysen, Crassulaceen *(Kalanchoe)*, Gentianeen *(Sebaea)*, einige Ericaceen *(Philippia, Ericinella)*, Orchideen *(Disa)* und Irideen *(Geissorhiza, Aristea)*, zum Teil sogar durch identische Arten vertreten. Von Gymnospermen kommt eine *Widdringtonia* vor, und den eigenartigen Strelitzien entspricht in den unteren Regionen die berühmte *Ravenala*.

Fast alle diese Typen gehören aber entweder zu ostafrikanischen Formenkreisen oder finden sich auch dort besonders auf den Hochländern und Gebirgen. Das Studium der Vegetation Madagaskars gewährt uns also, soweit sie bekannt ist und soweit die eigentliche Kapflora in Betracht kommt, kaum weitere Aufschlüsse, als sie uns das afrikanische Festland bietet.

2. Kapitel.

St. Helena.

Die Beziehungen zu der Flora Südafrikas sind, soweit es sich um auf der Insel einheimische Arten handelt, sehr gering, während eine etwas ausgesprochenere Verwandtschaft zum tropischen Amerika und Afrika besteht. Nach Melliss[1]) waren von den 1048 für die Insel bekannten Arten nur 77 sicher einheimisch, wenn es auch bei vielen anderen möglich ist, daß sie dort vor der Ankunft des Menschen vorhanden waren.

Bekanntlich ist die ursprüngliche Vegetation der Insel, welche bei ihrer Entdeckung bis zum Wasserspiegel hinunter mit Wald und Gebüsch bestanden war, zum allergrößten Teile vernichtet, und viele der einstigen endemischen Arten sind ausgestorben. Melliss fand noch 75 der Insel eigentümliche Pflanzenarten vor, „ein Bruchstück des Wrackes einer alten Welt".

Als südafrikanische Typen der Flora St. Helenas werden angeführt: Mehrere *Mesembrianthema*, zwei Melhanien, *Pelargonium Cotyledonis*, mehrere *Oxalis*-Arten, *Phylica ramosissima* und *Nesiota elliptica* (*Phylica elliptica* Roxb.), *Lichtensteinia Burchellii*, *Hedyotis arborea*, einige Wahlenbergien, Lobelien und sogar *Olea laurifolia*. Daß *Olea* kein kapländischer Typus ist und daß die erbsengroßen, fleischigen Früchte dieser Art leicht von Vögeln verschleppt werden, wurde schon weiter oben hervorgehoben. Auch die Kompositenbäume weisen durchaus nicht auf Südafrika im allgemeinen hin, wie besonders von Bentham betont wird, denn *Commidendron*, *Melanodendron*, *Psiadia* und *Petrobium* stehen eher einigen Gattungen Südamerikas nahe. Nur *Lachanodes*, eigentlich eine Untergattung von *Senecio*, könnte mit dem ostafrikanischen *S. Johnstoni* in Beziehung gebracht werden. Die Melhanien, Wahlenbergien und Lobelien sind in den afrikanischen Steppengebieten weit verbreitet, und die *Oxalis*-Arten deuten, soweit sie nicht überhaupt eingeschleppt sind, ebensogut auf Südamerika wie Afrika. Auch *Hedyotis* ist ein Steppentypus. So bleiben eigentlich nur die *Mesembrianthemum*-Arten, die *Phylica*, *Nesiota* und das *Pelargonium*. Von ersteren ist *M. cryptanthum* endemisch, während die auch am Kap vorkommenden Arten *M. edule*, *crystallinum* und *cordifolium* wohl eingeschleppt sein dürften. Die *Phylica* ist nahe verwandt mit *Ph. nitida* Lam., welche bekanntlich nur auf der Tristangruppe und Neu-Amsterdam vorkommt; manche Botaniker rechnen auch *Ph. mauritiana* Boj. zu dieser Art. *Nesiota* ist so nahe mit *Phylica* verwandt, daß die einzige Art, *N. elliptica*, früher mit ihr vereinigt war.

Bedenkt man nun, daß viele größere Ordnungen des Kapgebietes gar nicht vertreten sind, daß es daselbst z. B. keine Proteacee, Restionacee oder Ericacee gibt, so ist es augenscheinlich, daß St. Helena weniger Verwandtschaft mit dem Kapgebiete besitzt als dieses z. B. mit Abessinien oder Australien.

[1]) Melliss, 1875.

3. Kapitel.

Die Tristan da Cunha-Gruppe.

Im engeren Sinne gehören dazu drei Inseln, nämlich Tristan da Cunha, die Inaccessible-Insel und das Nightingale-Inselchen, aber pflanzengeographisch muß die noch südlicher gelegene Gough-Insel ebenfalls dazu gerechnet werden.

Auf der größten dieser vier Inseln, Tristan da Cunha, ist wenig von der einheimischen Vegetation übrig geblieben. *Phylica nitida* z. B. ist in der Nähe der Ansiedlung bis zu einer Höhe von 100 m fast ausgerottet, da alles leichter erreichbare Gebüsch als Feurungsmaterial verwendet worden ist. Ebenso kann die hier als Tussok[1]) bezeichnete *Spartina* nur noch innerhalb der Einfriedigungen zur vollen Entfaltung gelangen, da alle außerhalb derselben befindlichen Stauden vom Vieh abgefressen werden. Die Einwohner schützen das Gras, um daraus ihre Dächer zu fertigen; wird es doch bis zu 4 m hoch und fingerstark.

Auf den anderen Inseln bildet *Phylica* noch undurchdringliches, bis zu 8 m hohes Gebüsch, das auf der Gough-Insel bis an den Strand hinunter geht. Einen gleich großen Anteil an der Gesamtvegetation hat *Spartina arundinacea*, welche besonders auf dem obern Plateau der Inaccessible-Insel in mächtigen Polstern und Stauden größere Flächen bedeckt, ähnlich dem Vorkommen auf Neu-Amsterdam.[2]) Die unteren Schichten dieser hügelartigen Stauden vermodern und bieten der Kartoffel, welche sich auf der unbewohnten Insel angesiedelt hat, äußerst günstige Entwicklungsbedingungen, sodaß ihre blühenden Triebe in dem Röhricht Mannshöhe erreichen und einzelne Stauden Ernten von 10 kg oder mehr der schönsten Knollen geliefert haben. Diese bilden das Hauptnahrungsmittel der verwilderten Schweine (Inaccessible-Insel), während die Ziegen meistens von einheimischen Kräutern leben.[3])

Nicht minder auffallend durch ihr geselliges Auftreten ist *Lomaria robusta*, welche wohl nur eine Form der weiter verbreiteten *L. Boryana* vorstellt. Auch *Pelargonium grossularioides* var. *acugnaticum* ist nicht selten und bildet ein Gegenstück zu dem *P. Cotyledonis* St Helenas, wenn auch beide zu verschiedenen Sektionen gehören. Die beiden Pelargonien sowohl wie die *Phylica*-Arten sind mit solchen des Kaps ziemlich nahe verwandt, und da die Früchte der Pelargonien wie die von *Erodium* gebaut sind und sich daher leicht im Gefieder von Vögeln festsetzen können, die *Phylica*-Arten aber genießbare Früchte tragen, so dürfte es sich in allen vier Fällen um spätere Ausstrahlungen der Kapflora handeln. Noch wahrscheinlicher ist eine auf ähnliche Weise aus dem antarktischen Südamerika erfolgte Einführung bei *Acaena Sanguisorbae*, *Nertera depressa* und der rotfrüchtigen Varietät von *Empetrum nigrum*, welche am Kap fehlen; *Acaena* ist hier jedoch durch zwei andere Arten vertreten.

[1]) Das Tussokgras der Falklandsinseln ist *Poa flabellata* Hook f.

[2]) Siehe Taf. XIII u. XV in Schenck's Bearbeitung.

[3]) Nach persönlichen Mitteilungen des Herrn F. Stoltenhoff, welcher fast zwei Jahre auf der Insel zugebracht hat.

4. Kapitel.

Feuerland und die Subantarktischen Inseln.

Gering ist die Zahl der Typen der Kapflora, deren Ursprung man diesen Ländern zuschreiben könnte, oder welche, augenscheinlich aus dem Kaplande stammend, auf dem umgekehrten Wege diese Inseln erreicht haben. Wenn man bedenkt, daß *Phylica nitida* und *Spartina arundinacea* von Tristan da Cunha bis nach Neu-Amsterdam gelangt sind,[1]) daß *Empetrum rubrum* und *Nertera depressa* in den südamerikanischen Anden und auf den meisten dieser Inseln vorkommen, also im Süden aller drei Kontinente weit verbreitet sind, so möchte es überraschen, daß sich keine dieser Pflanzen im Kaplande eingefunden hat. Da es an Gelegenheit zur Verbreitung durch Vögel durchaus nicht fehlt, so muß man wohl annehmen, daß es für die ab und zu eingeschleppten Samen in der Nähe der Küste keine passenden Standorte gab; auf die Gebirge aber konnten sie nicht leicht gelangen.

Für die Gattung *Gunnera*, von welcher eine Art am Kap vorkommt, nimmt Schindler[2]) den antarktischen Kontinent als Heimat an. *Acaena* dürfte, nach den heutigen Verbreitungsverhältnissen zu urteilen, ebenfalls aus der Antarktis stammen. Von den beiden kapländischen Arten, *A. sarmentosa* und *A. latebrosa*, findet sich die letztere nur auf den Gebirgen des Roggeveldes, also eigentlich außerhalb der Grenzen der Kapprovinz.

Die beiden Proteaceen des Feuerlandes, *Lomatia* und *Embothrium*, stehen den kapländischen Sippen fern.

Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf Schenck's Bearbeitung der Subantarktischen Inseln in einem anderen Teile des Tiefsee-Werkes verwiesen.

5. Kapitel.

Südamerika.

Wenn die Beziehungen zu Südamerika auch nur gering sind, so bestehen doch außer den schon beim Feuerlande erwähnten Fällen einige Verbindungsfäden, welche nicht unberücksichtigt bleiben dürfen.

Mehrere amerikanische Ordnungen sind durch einzelne Gattungen in den Steppen Südafrikas vertreten; so besitzt *Codon* (Hydrophyllaceae) zwei und *Kissenia* (Loasaceae) eine afrikanische Art. Auch mehrere Gattungen, die sonst kaum vorkommen, sind beiden Ländern gemeinsam, wie *Menodora* (Oleaceae) und *Hermannia* (Sterculiaceae), und im Kapgebiete gibt es einige isoliert stehende Typen, welche noch am ehesten mit südamerikanischen Formen in Beziehung gebracht werden können. Das ist z. B. die Balanophoree *Hydnora*, welche meist mit der amerikanischen Gattung *Prosopanche* vereinigt und als eigene Familie aufgefaßt wird. Ferner die baumförmige Komposite *Oldenburgia* (3 Arten), welche, ebenso wie die krautigen

[1]) Hooker meint, daß die Art vielleicht auf Neu-Amsterdam entstanden sei. Journ. Linn. Soc. V, vol. XIV, p. 474.
[2]) Schindler, Engl. Jahrb. 1905.

oder staudenförmigen *Gerbera*-Arten, zu den besonders in Südamerika entwickelten Mutisien gehört.[1]) Sodann die im Habitus fast wie Kompositen erscheinenden *Hermas*-Arten, welche sich nach Drude den Mulineen anschließen. Auch *Justicia* [Acanthaceen] ist in beiden Ländern und *Drosera* in ihnen wie in Australien reich entwickelt.

2. Kapitel.

Australien.

Schon Robert Brown[2]) hatte vor fast einem Jahrhundert auf die eigenartige Verwandtschaft der Vegetation Australiens mit der Südafrikas aufmerksam gemacht. Trotzdem war ihm keine auf die südliche Halbkugel beschränkte Phanerogame bekannt, welche beiden Ländern gemeinsam ist, und selbst von Farnen nur *Osmunda barbara (Todea)*. Fast 50 Jahre später hat dann Hooker[3]) diese Frage gründlicher erforscht, und neuere Botaniker haben seine grundlegenden Arbeiten weiter ausgebaut.

Hooker machte darauf aufmerksam, daß die Beziehungen zwischen der Flora Australiens und der gleicher Breiten Südafrikas ganz anderer Art seien, als die zwischen Australien und Polynesien-Indien, oder selbst Australien und Europa. Während nämlich eine entschiedene Verwandtschaft in bezug auf das Vorkommen und die Häufigkeit einiger eigentümlichen Ordnungen besteht, findet sich nur eine geringe Gattungsverwandtschaft und kaum eine identische Art.

Die gemeinsamen Eigentümlichkeiten der Flora des außertropischen Südafrika mit der des gemäßigten Australien bestehen nach Hooker in der großen Zahl von Arten der folgenden Ordnungen von meist strauchigem Wuchs: Proteaceen, Thymelaeaceen, Santalaceen, Rubiaceen (Anthospermeae), Polygalaceen, Rutaceen, Buettneriaceen, Podalyrieae und Loteae, sodann Irideen, Haemodoraceen und Restionaceen sowie einige Kompositen. Diese Aufzählung bedarf aber der Erläuterung.

Bei den Kompositen handelt es sich vor allem um die Abteilung der Helichryseen, welche in beiden Ländern reich vertreten sind. Bei den übrigen Sippen spricht sich die Aehnlichkeit mehr im Habitus als in genetischen Beziehungen aus. Die ericoiden Halbstrauchformen beweisen aber nichts für eine bestehende Verwandtschaft, sondern sind nur ein Ausdruck der lange Zeit hindurch wirkenden gleichartigen klimatischen Faktoren.

Ebensowenig können wir bei den Thymelaeaceen, Santalaceen und Polygalaceen von spezifischer Verwandtschaft sprechen, denn diese Ordnungen sind auch in Ostafrika und Südasien, oder überhaupt in der alten Welt, weit verbreitet und besitzen daher ein ausgedehntes zusammenhängendes Areal, innerhalb dessen sie es allerdings gerade im Süden zu einer großen Zahl von Arten gebracht haben. Keine dieser vier Familien ist aber ein besonderes Kennzeichen des Kapgebietes, wenn auch einzelne ihrer Gruppen besonders gut darin entwickelt sind.

[1]) Die südafrikanischen Mutisien sind freilich mit den amerikanischen nicht besonders nahe verwandt. Bentham, Distr. of Composites, p. 548.

[2]) Brown, R., Bot. of Terra australis, 1814.

[3]) Hooker, J. D., Flora of Australia, 1859.

Die Eigenartigkeit der Beziehungen spricht sich vornehmlich bei den Proteaceen, Rutaceen und Restionaceen aus, und zwar bei letzterer Familie in anderer Weise als bei den beiden ersteren.

Bei den Proteaceen sind nicht nur die Gattungen sondern auch die Tribus verschieden: in Südafrika kommen nur die Proteen,[1]) in Australien aber alle anderen Gruppen vor. Aehnlich ist es bei den Rutaceen, denn während in dem einen Gebiete die Diosmeen reich entwickelt sind, sind es in dem andern die Boronieen; in beiden Fällen entsprechen sich nur die Tribus, ohne daß es eine gemeinsame Gattung oder gar Art gäbe. Es besteht hier also ein ähnliches Verhältnis wie bei den Parallelordnungen der Ericaceen und Epacrideen oder den Cyphieen und Goudenieen. Anders ist es bei den Restionaceen; von diesen sind drei Gattungen, nämlich *Restio*, *Leptocarpus* und *Hypolaena* beiden Ländern gemeinsam, und einige ihrer Arten finden sich sogar in Ostasien und Südamerika; im tropischen Afrika ist bisher jedoch nur eine Art nachgewiesen worden. Auch unter den Gymnospermen finden sich ähnliche Beziehungen; der südafrikanischen Gattung *Encephalartos* entspricht die australische *Macrozamia*, der *Widdringtonia* die Sektion *Frenela*, und *Podocarpus* ist in beiden Ländern, in Ostafrika und dem südöstlichen Asien weit verbreitet.

In der folgenden Tabelle sind einige weitere Beziehungen aufgeführt.

Die Zahl der Arten ist jedoch, besonders bei den größeren Gattungen, inzwischen beträchtlich gestiegen, bei *Helichrysum* z. B. ganz neuerdings auf einmal um zwanzig.[2])

Verzeichnis

der wichtigeren Gattungen, welche in Südafrika und Australien-Neu-Seeland zugleich vorkommen (weit verbreitete ausgenommen).

	Gesamtzahl der Arten	Südafrika	Kapgebiet	Australien und Neu-Seeland		Gesamtzahl der Arten	Südafrika	Kapgebiet	Australien und Neu-Seeland
Todea WILLD. [*T. barbara* MOORE]	1	1	1	1	*Hypolaena* R. BR.	19	13	13	6
Macrozamia MIQ.	14	—	—	14	*Bulbine* L.	27	25	9	2
Encephalartos LEHM.	12	6	—	—	*Mesembrianthemum* L.	305	300	± 100	4
Podocarpus L'HER.	40	4	3	5	*Tetragonia* L.	33	23	14	3
Callitris VENT. (Sect. *Widdringtonia* ENDL.)	5	3	3	—	*Acaena* VAHL	40	2	1	1
Callitris VENT. (Sect. *Frenela* MIRB.)	7	—	—	7	*Pelargonium* L'HÉR.	175	163	75	3
Ehrharta THUNB. [Kap] + *Microlaena* BR. [Austr.] + *Tetrarrhena* BR. [Neu-Seel.]	34	25	23	9	*Villarsia* GRIS.	10	1	1	9
					Grammatotheca PRESL.	2	1	1	1
					Helichrysum VAHL	260	137	56	61
Chrysithrix L.	3	2	2	1	*Helipterum* DC.	48	12	12	36
Tetraria P. BEAUV.	34	32	29	1	*Cassinia* L.	18	1	—	13
Restio L.	± 155	80	75	± 75	*Athrixia* KER	15	6	2	5
Leptocarpus BROWN	21	7	7	12	*Cotula* GAERTN.	50	22	10	9
					Brachycome CASS.	50	1	—	36

[1]) Mit einer Ausnahme, nämlich *Brabeium stellatifolium*.

[2]) BOLUS, H., Contrib. Afr. Flora in Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XVIII, 1907.

Wichtig ist es auch diejenigen Ordnungen und Gruppen zu berücksichtigen, welche in dem einen Lande reich entwickelt sind, in dem andern aber gänzlich oder fast gänzlich fehlen. Dazu gehören die Myrtaceen, von denen wir nur wenige Arten in Südafrika finden und nur eine, *Metrosideros angustifolia*, innerhalb des Kapgebietes. Aehnlich verhält sich die Gattung *Dodonaea*, von welcher Südafrika nur zwei, Australien aber 44 Arten besitzt, darunter eine oder zwei weit verbreitete. Die Dilleniaceen, Stylideen und Phyllodien tragende Akazien sind in Südafrika gar nicht vertreten. Dagegen vermißt man in Australien fast ganz die succulenten Typen Südafrikas; es gibt nur wenige Ficoideen (*Mesembrianthemum*), fleischige Asclepiadeen (*Sarcostemma*) oder *Crassula*-Arten, und keine Aloinen oder succulente Euphorbien, obschon letztere auch in Indien vorkommen.

7. Kapitel.

Das Boreale Florenreich.

Nicht unbeträchtlich ist die Zahl derjenigen Arten Südafrikas, welche zu mehreren auf der nördlichen Halbkugel weit verbreiteten Gattungen gehören. Andererseits fehlen einige Tribus und Familien, wie die Roseae, Amygdaleae, Pomeae, Caprifoliaceae, Cornaceae,[1]) Aceraceae, Saxifragaceae (exkl. Cunoniaceae), Cupuliferae und Abietineae, während die Cruciferen mit 82, die Caryophyllaceen mit 19, die Malvaceen mit 20 und die Umbelliferen mit 69 Arten vertreten sind.

Als solche Verbindungsglieder seien erwähnt: *Clematis*, *Thalictrum*, *Anemone*, *Ranunculus*, *Corydalis*, *Papaver*, *Linum*, *Viola*, *Polygala*, *Hypericum*, *Rhamnus*, *Geum*, *Epilobium*, *Geranium*, *Erodium*, *Rubus*, *Alchimilla*, *Lythrum*, *Galium*, *Scabiosa*, *Pulicaria*, *Artemisia*, *Hieracium*, *Conyza*, *Samolus*, *Anchusa*, *Orobanche*, *Mentha*, *Salvia*, *Stachys*, *Statice*, *Plantago*, *Chenopodium*, *Atriplex*, *Rumex*, *Polygonum*, *Urtica*, *Salix*, *Typha*, *Triglochin*, *Luzula*, *Cyperus*, *Scirpus*, *Koeleria*, *Schismus*, *Cynosurus*, *Panicum*, *Stipa*, *Poa*. Allgemein verbreitete Gattungen, wie *Senecio*, *Juncus* oder *Carex*, sind nicht berücksichtigt. Außer den Kosmopoliten, wie *Phragmites communis*, *Cynodon Dactylon*, *Juncus bufonius*, *Rumex Acetosella*, *Gnaphalium luteo-album*, *Mentha aquatica*, *Fumaria officinalis*, *Cerastium arvense* und anderen augenscheinlich schon frühzeitig eingeschleppten Pflanzen, sind jedoch nur wenige identische Arten darunter.

Engler[2]) schließt aus dem Fehlen der oben erwähnten Sippen, daß „zur Zeit, als diese Pflanzen (die Roseae, Amygdaleae usw.) in Süd- und Mitteleuropa von Norden her eindrangen, die günstigen Verhältnisse, welche die Verbreitung von Mittelmeerpflanzen nach Abessinien und Südafrika gestatteten, nicht mehr existierten".

[1]) Abgesehen von der monotypischen Gattung *Curtisia*.
[2]) Engler, Versuch, II, p. 286.

3. Abschnitt.

Uebersicht der Anschauungen über den Ursprung der Flora Südafrikas und der eigentlichen Kapflora.

Daß sich die gegenwärtige Zusammensetzung und Verteilung der Vegetation des Kap auf Grund der jetzigen Vegetationsverhältnisse nicht erklären läßt, dürfte wohl ohne weiteres zugegeben werden. Nicht alle Forscher aber, welche die Beziehungen der Flora Südafrikas zu anderen Ländern untersuchten, haben es unternommen, den Ursachen nachzuspüren, auf welche diese eigenartigen Verhältnisse zurückgeführt werden könnten. Aus guten Gründen haben sie das unterlassen; denn der Tatsachen, welche uns dabei leiten könnten, giebt es so wenige, daß den Vermutungen ein weiter Raum übrig bleibt.

Der erste, welcher eine Lösung der Frage versuchte, war Sir Joseph Hooker,[1]) indem er auf die Möglichkeit hindeutete, daß es in früherer Zeit größere Landmassen im südlichen Indischen Ocean gegeben haben möge: „Es gibt noch eine andere Auffassung (um die eigenartigen Verbreitungsverhältnisse der westaustralischen Flora zu erklären), die jedoch so rein spekulativ ist, daß ich zögere, sie zu erwähnen. Die Vorfahren der eigentümlichen australischen Flora mögen ein Gebiet bewohnt haben, welches westlich von dem jetzigen Australien lag, und die eigentümlichen Analogien, welche sie mit der südafrikanischen Flora bietet, mögen mit einem solchen früheren Zustande der Dinge in Verbindung stehen."

Diese Anschauung hat Wallace[2]) bekämpft. Er findet im Gegenteil, daß die Unterschiede in den Faunen und Floren Afrikas und Australiens zu groß sind, um es möglich erscheinen zu lassen, daß eine solche Verbindung bestanden habe: höchstens könnte dies der Fall gewesen sein in einer sehr frühen Epoche. „Muß man aber so weit zurückgehen, dann bietet sich eine viel einfachere Erklärung, nämlich, daß die Vorfahren der verwandten Organismen die Ueberbleibsel von einst weit verbreiteten Typen sind. Wie wir das Vorkommen von Marsupialien in Australien und Amerika und von Centetiden in Madagaskar und den Antillen als Relikte einer früheren Zeit ansprechen, so werden auch die wenigen Genera von Pflanzen, welche beiden Ländern eigentümlich sind, Ueberbleibsel einer früher weit verbreiteten Vegetation sein. Es ist bemerkenswert, daß diese Gattungen entweder zu sehr frühen Typen gehören, z. B. Coniferen und Cycadeen, oder Pflanzen einer mehr ursprünglichen Organisation, wie die Restionaceen, oder solche von über die ganze Welt verbreiteten Gruppen, wie die Melanthaceen, sind." Und an anderer Stelle[3]) heißt es: „Es ist ganz unnötig, ein solches Land anzunehmen (nämlich Lemuria). Die indischen Typen in Mittel- und Südafrika können ganz gut durch die Benutzung der zahlreichen Brücken, welche die dazwischen liegenden Inseln bilden, in früher Zeit eingewandert sein, besonders wenn wir uns diesen ganzen Teil des Indischen Oceans um etwa 1000 Faden gehoben denken."

[1]) Hooker, Flora of Australia, p. 55.
[2]) Wallace, Island Life, p. 525.
[3]) Wallace p. 418.

Bei Besprechung der Wallace'schen Ansichten bemerkt aber Hemsley:[1]) „Im allgemeinen haben neuere Forschungen die Ansichten von Darwin, Hooker und auch Wallace bestätigt, doch in bezug auf Letzteren muß ich eine wichtige Ausnahme machen, d. h. seine Ablehnung einer größeren Landverbindung im Süden von Australien, Amerika und vielleicht Afrika. Wir hegen dennoch diese „„aussichtslose Hoffnung des botanischen Geographen"", wie Sir Joseph Hooker[2]) sich ausdrückt, denn alle diejenigen Mittel, durch welche Pflanzen verbreitet werden, erscheinen ungenügend, um die jetzige Verteilung der Pflanzen in den kältesten südlichen Vegetationsgebieten zu erklären."

Die einfachste Lösung der Frage hat von Ettingshausen[3]) gegeben. Auf Grund fossiler Blätter, welche den Proteaceen und anderen jetzt nur auf der südlichen Halbkugel vorkommenden Familien zugeschrieben werden, kam er zu dem Schlusse, daß zur Tertiärzeit zahlreiche Gewächse südafrikanischen Gepräges in Europa vorhanden waren: „Auch die Geranien, Thesien, das Pelargonium der Mittelmeerflora, die Stapelien-Gattung *Apteranthes* [*Echidnopsis*], die *Mesembrianthemum-* und *Erica*-Arten der Flora Südeuropas stehen ohne Zweifel mit Bestandteilen des genannten Elementes in genetischem Zusammenhange."

Die Zugehörigkeit der betreffenden Pflanzenreste zu den Proteaceen usw. wird jedoch von den meisten anderen Paläontologen[4]) bezweifelt oder ganz bestritten, und da auch andere gewichtige Tatsachen gegen die Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit einer solchen tertiären Mischlingsflora sprechen, so wird die Ettingshausen'sche Ansicht von den meisten Pflanzengeographen abgelehnt.

Auf ähnlichem Wege versucht Dyer[5]) zum Ziele zu kommen. Er hält es für wahrscheinlich, daß alle Florenreiche, also auch die südlichen, ihren Ursprung auf der nördlichen Halbkugel genommen haben, und daß vom Karbon bis zur Kreidezeit die Wanderungen nach Süden stattfanden, deren Verständnis uns nun so viel Schwierigkeiten bereitet. „Die gegenwärtige Verbreitung der Cycadeen ist gerade eine solche, wie man sie erwarten müßte, wenn man annimmt, daß verschiedene Zweige der Familie in den drei Kontinenten allmählich von Norden nach Süden gewandert seien. ... Die gegenwärtige Verbreitung der Araucarien mag auf dieselbe Weise zustande gekommen sein. In jener Periode muß die Verbreitung der alten Flora erfolgt sein, deren Ueberreste wir auf der südlichen Halbkugel zerstreut finden. Sie dürfte sich von Norden her in meridionaler Richtung ausgebreitet haben und nicht von einem größeren südlichen Kontinente aus." Lubbock[6]) erwähnt in einer vor der British Association gehaltenen Rede Dyer's Ansichten[7]) und schließt sich ihnen an.

---

[1]) Hemsley, Insular floras, p. 5.

[2]) Hooker, Flora of Australia, p. 52.

[3]) von Ettingshausen, Cap-Flora, 1875, p. 2.

[4]) Schenk, A., Handbuch der Bot., I, p. 256. „Die zahlreichen aus der Kreide als *Proteoides* Heer beschriebenen Blätter sind ohne Bedeutung; ich kann von ihnen nur sagen, daß es durchaus willkürlich ist, wenn man Blätter, welche nichts als den Mittelnerv und den Umriß, nicht selten beides unvollständig zeigen, mit irgend einer Familie vereinigt."

[5]) Thiselton-Dyer, Plant distribution, 1878, p. 441—443.

[6]) Lubbock, Brit. Assoc. Rep., 1881, p. 11.

[7]) Drude schreibt diese Rede aus Versehen Sir Joseph Hooker zu und schließt daraus, daß dieser seine frühere Anschauung geändert habe. Soweit uns bekannt, hat Hooker an seiner obigen Auffassung stets festgehalten. Drude, System. und geogr. Anordnung d. Phaner., p. 196.

In neuerer Zeit hat der Hooker'sche Grundgedanke, wenigstens nach gewissen Richtungen hin, weitere Unterstützung gefunden. Am ausführlichsten hat die ganze Frage Forbes behandelt.[1]) Er schließt sich der Huxley'schen Anschauung an, wonach es nördliche und südliche Bildungsherde des organischen Lebens gegeben haben müsse, von deren polaren Centren Pflanzen sowohl wie Tiere nach dem Aequator zu auswanderten. Er hält es für wahrscheinlich, daß der frühere antarktische Kontinent, von dem ein großer Teil inzwischen untergegangen ist, damals nicht nur bis Amerika und Australien gereicht habe, sondern in der Form von Landzungen und Inselbrücken sogar bis Mascarenien.

Auch von Ihering[2]) kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Darnach waren zur mesozoischen Zeit und vielleicht bis zum Eocän Brasilien und Guayana mit Afrika, das sich bis nach Bengalen erstreckte, verbunden. Ebenso bestand bis zum Eocän eine Verbindung in den antarktischen Gegenden von Patagonien bis Neu-Seeland und Australien. Es gab also zur Kreidezeit eine größere australe Landmasse. Die Verbindung zwischen Amerika und Afrika wurde früher unterbrochen als zwischen Afrika und Indien. „Es ist klar, daß es einige Dutzend Strandpflanzen gibt, welche durch das Meer verbreitet werden können, allein es ist eine ungeheuerliche Uebertreibung, hierauf hin die ganze Flora der oceanischen Inseln von Meeresströmungen, Vögeln, Wind usw. abzuleiten, wie das Darwin, Wallace und Grisebach meinten."

Auch Engler[3]) schließt sich auf Grund pflanzengeographischer Betrachtungen der Annahme an, daß Brasilien und Westafrika früher durch Landmassen verbunden gewesen seien und daß es in den antarktischen Breiten, besonders im Süden des Stillen Oceans, mehr Land gegeben habe.

Ganz neuerdings hat Ameghino[4]) auf Grund seiner Untersuchung der fossilen Edentaten die frühere Verbindung von Amerika und Westafrika ebenfalls für wahrscheinlich erklärt. Noch lebhafter nämlich als die Botaniker haben die Zoologen diese Probleme erörtert. Eine gute Uebersicht der betreffenden Anschauungen gibt Meisenheimer.[5]) Darnach wird die Verbindungsbrücke zwischen Südamerika und Australien kaum noch angezweifelt; dagegen erscheinen die Gründe für das Bestehen eines wirklichen Lemuriens wenig überzeugend.

Schenck,[6]) welcher an anderer Stelle des Tiefsee-Werkes diese Frage behandelt, kommt auf Grund seiner botanischen Untersuchungen zu dem gleichen Schlusse, wenigstens soweit es sich um das Tertiär und die posttertiäre Zeit handelt. Nur die Verbindung zwischen Südamerika und Australien erscheint auch ihm wahrscheinlich: „Indessen ist das gemeinsame Element in der Südamerikanischen und Neu-Seeländischen Flora so bedeutend, daß die Annahme einer ehemaligen engeren Verbindung kaum zu umgehen ist." [7])

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, wie der Kampf der Meinungen immer noch hin und her wogt. So lange nicht weitere fossile Entdeckungen Kunde bringen von der untergegangenen Pflanzenwelt jener Länder, dürften Fortschritte in dieser Frage noch am ehesten

[1]) Forbes, Antarctica, Fortnightly Rev., 1892, II, p. 194, 214.
[2]) von Ihering, Engl. Jahrb., XVII, Beiblatt Nr. 42 (1893).
[3]) Engler, Floristische Verwandtschaft, 1905, p. 49. — Entwicklung der Pflanzengeographie, 1899, p. 235.
[4]) Ameghino in Annal. Mus. Buenos Aires. Nach Umschau, 1906, p. 297.
[5]) Meisenheimer, Naturwiss. Wochenschrift, Neue Folge, III, p. 20.
[6]) Schenck, H., Subantarkt. Inseln, Bd. II, p. 631.
[7]) Derselbe p. 117.

dadurch zu erzielen sein, daß einzelne floristische Gebiete genauer bearbeitet und einzelne Sippen, seien dies Ordnungen, Gattungen oder Sektionen, in bezug auf ihre phylogenetische Gliederung gründlicher untersucht werden. Wenn auch nur wenige Arbeiten dieser Art bisher ausgeführt worden sind, so haben sie uns schon manchen Einblick in die weit entlegene Vergangenheit gestattet.

Sehen wir von Bentham's[1]) berühmter monographischen Behandlung der Kompositen ab, so wären von neueren Arbeiten der letztern Richtung die folgenden zu nennen:

Diels[2]) sagt in bezug auf die Gattung *Rhus:* „Seit Grisebach wird sie zwar oft in einem Atem mit Proteaceen und Ericaceen genannt; aber mit deren Geographie hat sie im Grunde nicht das Geringste gemein ... Der Schwerpunkt der Gerontogeae mag heute in Afrika liegen, aber daraus folgt weder, daß sie dort entstanden, noch daß die afrikanischen Teile ihres Reiches älterer Besitzstand der Sektion seien, als die übrigen Partien." ... „Die Heimat der Sektion ist wohl im Süden Hinterasiens zu suchen. Als dann im Laufe des Neogens die geologischen Revolutionen in Westasien und Europa große Wanderungen einleiteten, und Ostafrika gleichzeitig in nähere Beziehungen zum indischen Gebiete trat, da gewann *Rhus* Teil an der allgemeinen Invasion eur-asiatischer Typen nach Afrika und fing dort an, sich in neuen Kolonien viel mannigfaltiger zu entwickeln als im Stammlande."

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Supprian[3]) betreffs der Tymelaeaceen.

Clarke[4]) hat die Verbreitung der Cyperaceen, insonderheit der Schoeneae, untersucht und zeigt dabei, wie ihr heutiges Vorkommen kaum anders als durch einen gemeinsamen südlichen Ursprung zu erklären ist.

Schindler[5]) hat das Gleiche bei den Haloragineen getan und kommt zu dem Schluß, daß „die Heimat der Gattung *Gunnera* der antarktische Kontinent gewesen sei. Dieser müsse eine große Anzahl von Arten hervorgebracht haben, von denen die heute bestehenden vier Hauptstämme herzuleiten sind".

Eine der gründlichsten Untersuchungen dieser Art ist diejenige von Stapf[6]) über die Gräserflora Südafrikas. Auch hier werden manche Spuren aufgedeckt, welche nach Süden weisen, doch nur mit Zögern deutet dies der Verfasser an, da eben jede andere Erklärung zu versagen scheint:

„Immer liegt das Hauptgebiet im Bereich der südlichen gemäßigten Zone, und hier schließen sich auch die nächstverwandten Gattungen an. Noch merkwürdiger verhält es sich mit *Ehrharta*, die in Afrika fast ganz auf den Süden beschränkt ist. Eine Art nur, *Ehrharta erecta*, die im Gebiete der Flora capensis weit verbreitet ist und gelegentlich als Unkraut an Straßenrändern und in Gärten auftritt, findet sich auch in einer leicht veränderten Form in Ostafrika bis Eritrea und — wohl nur in eingeschlepptem Zustande — auch in Südarabien und äußerst selten in Indien. Die Gattung hat trimere Blüten. Ihre nächsten Verwandten, *Microlaena* und *Tetrarrhena*, kaum mehr als dimere Modifikationen von *Ehrharta*, sind Australasien eigen. *Tetrarrhena* ist auf Tasmanien und Westaustralien beschränkt. *Microlaena* dagegen erstreckt

[1]) Bentham, Journ. Linn. Soc., 1873.
[2]) Diels, Rhus Gerontogeae, 1898.
[3]) Supprian, Engl. Jahrb., 1894, p. 306.
[4]) C. B. Clarke, Antarctic origin of the tribe Schoeneae, 1902, p. 496.
[5]) Schindler, Engl. Jahrb., 1905, Beiblatt Nr. 79.
[6]) Stapf, Ascherson-Festschrift, 1904, p. 411—412.

sich von Tasmanien über Australien und Neu-Seeland bis in die Hochgebirge von Neu-Guinea. Ein weiterer ähnlicher Fall, der aber einen subtropischen Typus betrifft, wurde bereits erwähnt, die Gattung *Potamophila*, die je eine Art in Südafrika, Madagaskar und Südostaustralien besitzt. Wo liegen — oder besser lagen — die diese Sippen verbindenden Brücken? Sind ihre südlichen Verbreitungsgebiete die letzten Auszweigungen eines verschwundenen oder äußerst reduzierten Entwicklungsherdes im Norden?" . . .

„Die Kapprovinz, die gewissermaßen der Brennpunkt des gemäßigten südafrikanischen Elementes unter den Gräsern ist, ist ein winziger Abschnitt des großen afrikanischen Kontinentes, kaum so groß wie Portugal. Der Reichtum an Endemen steht außer allem Verhältnis zum Areale. Weder klimatische noch Bodenverhältnisse genügen zur Erklärung. Diese scheint vielmehr in der geologischen Geschichte des Landes zu liegen. Daß Einwanderer vom Norden auf so kleiner Bodenfläche eine so außerordentliche Entwicklung erfahren haben sollten, ist kaum denkbar. Ist es nicht wahrscheinlicher, daß die Südwestecke Afrikas nur der Ueberrest eines sich weiter in den südlichen Ozean erstreckenden Landes ist!"

Auf dem anderen oben angedeuteten Wege haben Engler, Warburg und Schenck das Verständnis der verwickelten Beziehungen erleichtert. Aus Engler's[1]) Arbeiten über die Vegetation Ostafrikas geht deutlicher als bisher bekannt war hervor, daß die östlichen und südlichen Teile Afrikas, sofern man von dem eigentlichen Kapgebiete absieht, eine ähnliche floristische Entwicklung gehabt haben. Noch stärker sprechen sich die Beziehungen zu Südafrika in der Vegetation des Shirehochlandes aus, welches uns durch Johnston[2]) und Whyte[3]) erschlossen ist. Hier handelt es sich nicht um ein paar identische oder nahe verwandte Arten aus weit verbreiteten Gattungen, sondern um ganze Reihen solcher Fälle; selbst das eigentliche Kapgebiet ist mit seinen Proteaceen und Ericaceen, den Gattungen *Muraltia*, *Phylica*, *Cliffortia*, *Anthospermum* und selbst einer Restionacee vertreten.

Auch Westafrika erscheint nach den Ergebnissen der Baum'schen Expedition in einem anderen Lichte. Bis dahin waren nur wenige Verbindungsfäden mit Südafrika bekannt. Die von Warburg[4]) bearbeitete Sammlung hat aber zahlreiche Arten und besonders Gattungen ergeben, welche beiden Ländern gemeinsam sind und außerdem einige echt Kapsche Typen, wie z. B. *Cliffortia linearifolia* und sechs Arten von *Protea*.

Von Arbeiten über außerafrikanische Gebiete ist diejenige von Alboff über das Feuerland schon erwähnt worden und auch Schenck hat in einem anderen Teile dieses Werkes auf diese und Dusén's Untersuchungen Bezug genommen.

Einige weitere Beziehungen zwischen Südafrika und Australien hat die Bearbeitung der Sammlungen von Diels[5]) und Pritzel aus Westaustralien aufgedeckt. Es hat sich dabei unter anderem ergeben, daß zwei bisher für endemisch gehaltene Cyperaceen-Gattungen Südafrikas, nämlich *Tetraria* und *Chrysitrix*, auch dort vertreten sind.

Wollen wir nun die Berechtigung der einen oder anderen, in der vorstehenden Ueber-

[1]) Engler, Vegetationsformationen Ostafrikas, 1903. — Hochgebirgsflora des tropischen Afrika, 1892. — Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika, 1895.

[2]) Plants of Brit. Central Africa by Burkill in Johnston, Brit. Central Africa, 1897.

[3]) The Plants of Milanje, collected by Whyte, Trans. Linn. Soc., 1894.

[4]) Warburg, Kunene-Zambesi-Expedition, 1903.

[5]) Diels et Pritzel, Fragm. Phyt. Austral. occid., Engl. Jahrb. XXXV, p. 78, 1905.

sicht gegebenen Anschauungen selbst prüfen, so dürfte es am geratensten sein, erst einmal festzustellen, welche Auskunft wir auf die folgenden drei Fragen erhalten können:

1. Welches war der Zustand Südafrikas zur Kreidezeit, und welche geologischen Veränderungen hat der südliche Teil des Kontinentes seit jener Zeit erlitten?
2. Welche klimatischen Aenderungen sind seitdem erfolgt?
3. Welche Verbreitungs-Gelegenheiten und -Möglichkeiten haben sich den Pflanzen damals sowohl wie in späterer Zeit geboten?

4. Abschnitt.

Welche geologischen Gründe sprechen für eine andere Verteilung von Land und Meer im Bereiche Südafrikas zur Kreidezeit?

Es wird ziemlich allgemein zugegeben, daß zur Zeit, als das Saharameer Afrika von Europa trennte, Ostafrika über Madagaskar hinaus mit Indien in einem innigeren Zusammenhange gestanden haben muß.[1]) Daß Westafrika damals eine ähnliche Beziehung zu Südamerika besessen haben möge, erscheint ebenfalls wahrscheinlich; ob aber im Osten oder Süden mehr Land bestanden hat als heute, wissen wir nicht. Unwahrscheinlich ist es nicht. Wenn die großen Tiefen des subantarktischen Meeres als Hauptgrund gegen eine solche Möglichkeit angeführt werden, so ist dem entgegen zu halten, daß auch einige weniger tiefe Stellen in diesen Gebieten bekannt sind. Die Agulhasbank erstreckt sich allerdings nicht weit nach Süden, aber gerade wie wir zwischen den Kerguelen und Afrika mehrere isoliert liegende Inselgruppen kennen, so ist es auch im höchsten Grade wahrscheinlich, daß es dort noch mehr submarine Erhebungen gibt. Die paar tausend Lotungen, welche in jenen Breiten ausgeführt worden sind, beweisen nichts gegen eine solche Annahme, denn hunderte von Flächen, welche an Ausdehnung jene Inselareale bei weitem übertreffen, hat noch kein Lot berührt. Zudem muß man bedenken, daß bis spät in die Kreidezeit hinein der Vulkanismus in Südafrika wirksam war, daß auf den Kerguelen sogar noch im Tertiär gewaltige vulkanische Ergüsse stattgefunden haben,[2]) und daß es im Viktorialande ja heute noch tätige Vulkane gibt.

In Südafrika sind die Beweise für eine so späte vulkanische Periode erst in neuester Zeit gefunden worden, und zwar in weit voneinander entfernten Gebieten, sodaß es sich nicht um lokale Ausbrüche, sondern um eine ausgebreitete eruptive Tätigkeit gehandelt haben muß. Es sind das die vulkanischen Röhren, welche zum Teil mit dem Diamant führenden Gestein, zum Teil mit einer ähnlichen Breccia oder einer Lava angefüllt sind, und die nicht nur auf den eigentlichen Diamantenfeldern zwischen dem Vaal und Garib vorkommen, sondern auch im Transvaal und im Groß-Namaland bei Gibeon, ja selbst im Centrum und Süden der Kap-

[1]) Auch die neuesten Untersuchungen von STANLEY GARDINER haben es wahrscheinlich gemacht, daß früher mehr Land zwischen Madagaskar und den Seychellen bestanden hat, wenn es auch nicht notwendigerweise eine ununterbrochene Verbindung gewesen sein muß. (Nature, Januar 1900.)

[2]) SCHENCK, H., Subantarktische Inseln, p. 15.

kolonie bei Sutherland und Riversdale. Daß sie wahrscheinlich der jüngeren Kreide oder einer noch späteren Periode angehören, folgt daraus, daß das Gestein von Riversdale die Uitenhageschichten durchsetzt,[1]) und daß in der Kimberleygrube fossiles Coniferenholz[2]) gefunden worden ist. In allerjüngster Zeit hat Rogers[3]) einen weiteren Beweis dafür in der Nähe des Zuurbergs, also nicht weit von Uitenhage, gefunden, wo vulkanisches Gestein ebenfalls die Uitenhageschichten durchbrochen hat. Wo aber so mannigfach explosive Kräfte an Punkten wirkten, welche tausend oder mehr Kilometer voneinander entfernt sind, müssen auch ganz gewaltige Erschütterungen erfolgt sein, welche zu Niveauänderungen sowohl positiver wie negativer Art geführt haben dürften. Die Uitenhageschichten beweisen (sie sind teilweise marinen Ursprungs), daß das Meer in diesen Gegenden früher mindestens 100 m höher gestanden hat.

Daß auch in neuester Zeit beträchtliche Niveauverschiebungen in Südafrika stattgefunden haben, wird durch das Vorkommen alter Strandlinien in Höhen von 30—120 m über dem jetzigen Meeresspiegel erwiesen.[1]) Ebenso sind Beweise für Senkungen vorhanden, denn bei der Saldanhabay reicht der Dünenkalkstein mindestens 25 m unter das Niveau des Meeres, wie bei Brunnenbohrungen festgestellt worden ist. Das Vorkommen von Torfbänken am Strande der Falsebay, welche nur bei tiefster Ebbe zu sehen sind, deutet auf ähnliche Vorgänge im Süden. Auch Philippi[4]) meint, daß in einer Periode, welche „höchst wahrscheinlich nicht älter ist als das junge Tertiär", beträchtliche Hebungen im Bereiche des südafrikanischen Faltengebirges stattgefunden haben.

Wenn wir also bedenken, daß das Saharameer der Kreidezeit verschwunden ist, daß sich Ostafrika seitdem bedeutend gehoben hat, während Madagaskar vom Kontinente abgetrennt wurde, daß erst durch die Hebung des centralen Australien seine östlichen und westlichen Teile zu einem Festlande verbunden wurden, und daß in Südafrika bedeutende Niveauverschiebungen und die Wirkungen weit verbreiteter vulkanischer Kräfte für die Kreidezeit oder gar das Tertiär nachgewiesen sind, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß bei solchen Bewegungen der Erdrinde auch früher bestehende Landmassen vom Meere verschlungen werden mußten. Ob sich diese mitten im Indischen Ocean, ob nur im Norden desselben oder auch im Süden befunden haben mögen, können wir nicht sagen: aber selbst wenn es nur einige größere Inseln waren, würde das genügen, um manche Verbreitungsverhältnisse der Gewächse leichter verständlich zu machen.

[1]) Rogers, Geology of Cape Colony, p. 198, 371, 381, 423. Diese Schichten enthalten eine Wealdenflora; siehe S. 24.
[2]) Carruthers, Geol. Mag., 1879.
[3]) Rogers, The volcanic fissure under Zuurberg, 1905.
[4]) Philippi, Reiseskizzen, p. 390, 1905.

5. Abschnitt.

Welche Aenderungen hat das Klima Südafrikas seit der Kreidezeit erlitten?

In dem Abschnitte, welcher das Klima Südafrikas behandelt, ist die kaum zu bezweifelnde langsame Austrocknung des Innern, soweit es sich um die historische Zeit handelt, besprochen worden. Eine andere Frage ist es, ob in jüngeren Perioden der Erdgeschichte, d. h. seit der Kreidezeit, klimatische Schwankungen stattgefunden haben, welche mit einer Verminderung oder Steigerung des Regenfalles oder der Temperatur in Verbindung standen.

Wir haben oben [S. 23] gesehen, daß die Tatsachen, welche für eine karbone Eiszeit sprechen, so überzeugend sind, daß heute kaum noch daran gezweifelt wird. Wenn aber so gewaltige Veränderungen des Klimas in jener Zeit möglich waren, so verdienen auch die weniger handgreiflichen Beweise für spätere Schwankungen aufmerksamste Beachtung.

Die ausführlichste Darstellung der vermutlichen Wandlungen des südafrikanischen Klimas hat neuerdings Passarge[1]) auf Grund seiner mehrjährigen Studien in der Kalahari gegeben. Nach seiner Ansicht ist, in kurzen Zügen, der Vorgang der folgende gewesen: Während der Oberen Jura- und der Kreidezeit herrschte im Kalaharigebiete ein Wüstenklima, ähnlich dem der jetzigen Sahara, welches lange genug andauerte, um ganze Kalksteinlager in Chalcedonstöcke umzuwandeln und weiter im Süden die Tafelberge der Karroo als „Zeugen der Wüste" zu schaffen.

Auch Rogers[2]) hält es für möglich, daß damals, d. h. gegen Ende des Jura, ein trockenes Klima im südlichen Kaplande herrschte und die Ablagerung der über 300 m mächtigen Uitenhageschichten ermöglichte, da die Flüsse nicht mehr imstande waren, den Verwitterungsschutt zu bewältigen.

Für das Tertiär nimmt Passarge mehrfache starke Schwankungen des Klimas zwischen Wüste, Halbwüste und niederschlagsreichen Zeiten an, bis dann im jüngsten Pliocän die eigentliche Pluvialzeit eintrat, welche der nordischen Glacialzeit entsprochen haben dürfte; er glaubt auch Anzeichen für eine Interpluvialzeit gefunden zu haben. Damals würden also große Teile der Kalahari ein Sumpfland gewesen sein, ähnlich dem heutigen Okavangobecken, nur von viel größerer Ausdehnung, und der heutige Zustand ist durch allmähliche Abnahme der Niederschläge und dem entsprechende Austrocknung des Landes herbeigeführt worden. Daß dieser Prozeß noch nicht zum Stillstande gekommen ist, erscheint ihm unzweifelhaft aus den in historischer Zeit erfolgten Veränderungen der Wasserverhältnisse des Innern hervorzugehen.

Wenn auch nicht alle Annahmen und Schlußfolgerungen des Verfassers von anderen Geologen und Geographen anerkannt werden, besonders soweit es sich um die Gleichartigkeit und Gleichzeitigkeit der periodischen Schwankungen im Vergleiche zu solchen der nördlichen Halbkugel handelt, so läßt sich die Hauptsache, nämlich das Vorkommen verschiedener Klima-

[1]) Passarge, Die Kalahari, p. 610 und in: Zeitsch. Ges. für Erdkunde, 1904, p. 193.

[2]) Rogers, Geology, p. 312.

perioden nicht gut bezweifeln. Für das Bestehen einer Zeit mit reichlicheren Niederschlägen als sie die Gegenwart bietet gibt es auch noch andere Beweise. Der nördlichen Eiszeit hat eine südliche,[1]) vielleicht mit ihr kontemporäre, entsprochen, und wenn auch das Kapland damals nicht mit Eis bedeckt war, so werden die höchsten Gebirge möglicherweise vergletschert gewesen sein, etwa wie zur Jetztzeit die Hochgebirge Ostafrikas und Neu-Seelands. Daß in Australien und dem Feuerlande größere Gebiete in nachtertiärer Zeit vereist waren, ist länger bekannt, für Tasmanien ist das Vorkommen einer pleistocänen ausgedehnten Eisbedeckung aber erst neuerdings sichergestellt worden. Dunn hatte schon früher auf das Bestehen derartiger Anzeichen hingewiesen, wie er auch der erste war, welcher das südafrikanische Dwyka-Konglomerat als glaciale Bildung ansprach. Aber hier wie dort wurden seine Beobachtungen lange Zeit nicht für beweiskräftig gehalten. Nach den Untersuchungen von Gregory[2]) wissen wir, daß nicht nur die 1200 m hohen Berggipfel Tasmaniens während der diluvialen Eiszeit vergletschert waren, sondern daß sich die Moränen bis in die Nähe des Meeresspiegels erstreckten. Wenn in Tasmanien, welches in einer Breite liegt, die der von Madrid entspricht, eine solche Eisbedeckung bestanden hat, so dürfte es auch in Südafrika kälter gewesen sein als heutzutage, jedenfalls niederschlagsreicher.

Warburg[3]) meint, „eine Abkühlung während der Eiszeit wäre durch nichts begründet". Im Gegenteil, will man nicht eine beträchtliche Verschiebung der Erdachse zu Hilfe rufen, so lassen die Beobachtungen in Tasmanien keine andere Deutung zu. Wenn damals der Zustand jener Insel etwa dem jetzigen Klima Südgeorgiens oder Feuerlands entsprochen hat, so mußte sich dieses Vorschieben des antarktischen Klimas um zehn Breitengrade auch in Südafrika geltend machen; Kapstadt liegt ungefähr in der gleichen Breite wie Sidney.

Auch im Kaplande gibt es, trotz der ungeheuren Denudation, hier und da noch Anzeichen einer niederschlagsreicheren Periode. In dem Abschnitte über die Denudationswirkungen ist erwähnt worden, daß auf beiden Seiten der Zwartebergen gewaltige fluviale Geröllmassen recenten Ursprungs bis zu 300 m über dem Niveau des umgebenden Landes vorhanden sind.[4]) Es erscheint kaum möglich, daß Flüsse, welche dem jetzigen Klima der Karroo entsprechen, solche Ablagerungen erzeugen konnten, vielmehr dürften dazu viel größere Wassermengen erforderlich gewesen sein.

Rogers[5]) erwähnt noch ein anderes Vorkommnis. An der Westküste, ungefähr 10 km südlich des Olifantflusses, mündet eine schmale Schlucht, welche die „Zandleegte" heißt. Weiter landein erweitert sie sich zu einem etwa 30 km langen Tal; in der Nähe der Küste aber hat sie die Form einer 50 m tiefen Klamm, welche augenscheinlich durch Erosion aus den der Tafelbergserie angehörigen Quarziten entstanden ist. In historischer Zeit, also seit reichlich 200 Jahren, hat diese Schlucht so gut wie kein Wasser geführt; wenn dies auch bei besonders heftigen Gewittergüssen, welche hier äußerst selten sind, in 20 oder 30 Jahren einmal

[1]) Penck, „Es scheint kein Zweifel zu sein, daß Südafrika sehr wichtige Veränderungen seines Klimas erlitten hat, welche den nördlichen Eiszeiten entsprochen haben dürften." Climatic features p. 7 (1905). Siehe auch: Die Eiszeiten Australiens, Zeitsch. Ges. Erdk., 1900.

[2]) Gregory, Quart. Journ. Geol. Soc., 1904, p. 52.

[3]) Warburg, Kunene-Sambesi Exp., p. 485.

[4]) Siehe Seite 25.

[5]) Rogers, Geology, p. 371.

der Fall sein mag. Da sich zu beiden Seiten der Mündung der Schlucht, etwa 30 m über dem jetzigen Meeresufer, eine alte Strandlinie erstreckt, welche reichliche Ueberbleibsel jetzt lebender Mollusken enthält, so kann die Erosion erst in recenter Zeit erfolgt sein. Aus den jetzigen Niederschlagsverhältnissen ist dies nicht zu erklären, und so folgert der Verfasser wohl mit Recht, daß sich das Klima des Landes seit jener Zeit, welche etwa in das Diluvium zu verlegen ist, bedeutend geändert haben muß.

6. Abschnitt.

Die Verbreitungsgelegenheiten und -Wege.

Da die Gewächse Südafrikas im allgemeinen dieselben Einrichtungen zur Verbreitung ihrer Samen und Früchte besitzen wie die anderer Länder, so ist es nicht nötig, näher darauf einzugehen. Hier handelt es sich darum, festzustellen, inwieweit die bestehenden Verhältnisse eine Verbreitung in der Jetztzeit ermöglichen, um daraus auf ähnliche Vorkommnisse in der Vergangenheit schließen zu können.

Von Agentien zur Verbreitung der Pflanzen kommen nur die folgenden in Betracht: Die Tiere, die Meeresströmungen, der Wind und der Mensch.

§ 1. Der menschliche Verkehr.

Betrachten wir zuerst den Einfluß des Menschen. Von vornherein sind alle absichtlich eingeführten Pflanzen auszuschließen. Ebensowenig ist es nötig, auf die große Zahl der Garten- und Ackerunkräuter näher einzugehen, von denen die meisten in alle Länder verschleppt worden sind. Es sei nur an *Capsella Bursa pastoris*, *Oxalis corniculata*, *Erigeron canadensis*, *Datura Stramonium*, *Rumex acetosella*, *Amarantus albus*, *Hordeum murinum* und viele andere erinnert. Freilich überrascht es manchmal, auf hohen Bergen, weit ab von jeder menschlichen Heimstätte, *Anagallis coerulea* oder *Gnaphalium luteo-album* zu finden: aber auch in solchen Fällen dürfte das weidende Vieh, welches gelegentlich auch auf die oberen Bergabhänge getrieben wird, die Verbreitung herbeigeführt haben. Wenn es aber in der Karroo keinen Flußlauf gibt, in dessen Ueberschwemmungsgebiet *Argemone mexicana* und *Nicotiana glauca* fehlen, ja wenn diese Tabaksträucher von Kapstadt bis zum Sambesi fast nirgends zu vermissen sind, so dürfen wir auch hier ohne Zögern die erstmalige Einschleppung dem Menschen zuschreiben, während heute freilich Wind und Wasser die immer weiter gehende Ausbreitung vermitteln.

Schwieriger wird die Sache bei Gewächsen, welche eine eigene südafrikanische Form darstellen, wie *Fumaria officinalis* var. *capensis*, oder welche heute Kosmopoliten sind, wie *Phragmites communis* und *Cynodon Dactylon*. Ob hier der Mensch immer der erste gewesen, welcher die Samen eingeführt hat, ob dies vor ihm schon von Tieren bewirkt worden ist, bleibe dahingestellt.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

§ 2. Der Wind.

Nur wenige Worte brauchen wir der Frage nach der Wirksamkeit des Windes als Vermittler der Ausbreitung von Pflanzen zu widmen. Daß derselbe bei mäßigen Entfernungen eins der wichtigsten Verbreitungsmittel ist, erkennt man auch in Südafrika auf Schritt und Tritt. Der Rhenosterbusch ist ein gutes Beispiel. Auch breite Meeresarme oder Landflächen werden von leichten Samen überflogen, wie einzelne Vorkommnisse beweisen. Der Saharastaub wird nicht selten noch Hunderte von Kilometern über die Küste hinausgetragen, und Salzkristalle sind vom Mittelmeer bis auf den St. Gotthardt gelangt.[1]) Neuerdings ist ein Fall bekannt geworden, in welchem Schmetterlinge in Westindien von Insel zu Insel 450 km weit verschlagen worden und trotzdem noch wohl erhalten waren.[2]) Da dürften also die Früchtchen der Kompositen und mancher Proteaceen, die Samen der Asclepiadeen, Ericaceen, Orchideen und vieler anderer Pflanzen häufig genug noch größere Reisen ausführen.

§ 3. Die Meeresströmungen.

Ganz ebenso mehren sich langsam die Beweise für die Wirksamkeit der Meeresströmungen, wenn auch von manchen Pflanzengeographen zu viel auf Rechnung derselben gesetzt sein mag. Moseley[3]) [Challenger-Expedition] fand auf einer Koralleninsel eine angeschwemmte epiphytische Orchidee, und Engler[4]) erwähnt, daß im Museum von Upsala ein Keimling von *Pusaetha* [*Entada*] *scandens* aufbewahrt wird, welcher aus einem im nördlichen Norwegen angeschwemmten Samen dieser tropischen Leguminose erhalten worden ist. Diese Samen werden augenscheinlich in beträchtlicher Zahl von den Strömen des Centralen Amerika und Afrika in das Meer geführt, denn bei St. Helena und Tristan da Cunha fischt man sie reichlich auf und bietet sie den Reisenden als „Seebohnen" (seabeans) zum Kaufe an. Ebenso werden auch jetzt noch die schon von Moseley[5]) erwähnten Samen einer anderen tropischen Leguminose, *Caesalpinia Bonducella* (L.) Roxb., am dortigen Strande angewaschen; beide Arten von Samen sind mir noch vor kurzem von Tristan gebracht worden. Auch Treibholz gibt es dort — mächtige Bäume mit Krone und Wurzelwerk, doch habe ich bisher noch keine Proben davon zur Identifizierung erhalten können.

Noch beweiskräftiger sind einige Beobachtungen mit Flaschenposten, welche Gilchrist[6]), der marine Biologe der Kapkolonie, sowie Kapitän Simpson[7]) in den letzten Jahren gemacht haben. Eine Flasche des erstern hat für die Reise vom Kap bis nach Brasilien nur 13 Monate gebraucht, und zwei Flaschen des letztern, welche 200 Meilen nordwestlich von Kapstadt ausgesetzt waren, wurden nach 660 Tagen in Pernambuco gefunden; zwei andere Flaschen des

[1]) Engler, Neuere Fortschritte, Pflanzengeographie 1901, p. 15.

[2]) The Blue Page Moth *[Urania Sloanei]*, Agr. News West-Indies. Barbados 1902, vol. I, Nr. 4, p. 86. Dieser große Schmetterling ist auf Trinidad einheimisch. Der Sturm vom 26. Aug. 1901 hatte ihn nach Barbadaes, St. Vincent und sogar St. Domingo verschlagen.

[3]) Moseley, Notes, p. 317. Auf der Little Ke-Insel in der Arugruppe.

[4]) Engler, Florist. Verwandtschaft, p. 47.

[5]) Moseley (Notes of a naturalist, p. 15) nennt die Pflanze *Guilandina bonduc* Ait.

[6]) Gilchrist, Marine Invest. vol. II, p. 156.

[7]) Simpson, A., S. S. „Moravian", 1906.

Kapitäns legten die Reise von den Crozet-Inseln bis Neu-Seeland, also eine Entfernung von 6000 englischen Meilen, in zwei Jahren zurück. Da kann es gar nicht zweifelhaft sein, daß, ganz abgesehen von Kokosnüssen und ähnlichen Schwimmfrüchten, viele andere mit Treibholz nicht nur auf benachbarte Inseln, sondern auch von Festland zu Festland befördert werden. Wenn wir heute an der Südostküste Afrikas mehrere Mangroven, besonders *Avicennia* und *Bruguiera*, weit verbreitet finden; wenn neben ihnen, bei Durban *Hibiscus tiliaceus*, *Barringtonia racemosa* und *Ipomoea (pes caprae) biloba* üppig gedeihen, und *Scaevola Thunbergii*, die wohl identisch ist mit der indischen *Scaevola Plumieri*, noch bei der Mündung des Gouritzflusses gefunden wird, so darf man diese Verbreitung ohne weiteres dem Mozambiquestrome zuschreiben. Auf den gleichen Vermittler weisen die Bimsteinbrocken hin, welche nach dem Ausbruch des Krakatoa [1883] jahrelang an den Küsten Südafrikas angewaschen wurden, und wenn auch deren Herkunft nicht erwiesen ist, so bleibt die Tatsache, daß dies nach und nach wieder aufgehört hat, anderweitig unerklärt.

Auch tropische Samen werden hier gelegentlich angeschwemmt. Im Jahre 1884 fand Herr Crawford am Strande von Port Elizabeth den Samen einer malesischen Lecythidacee, *Barringtonia speciosa*, und die daraus gezogene Pflanze wurde 2 m hoch, ging dann aber ein. Von Dyers Island, einer noch weiter westlich gelegenen Insel sind mir ebenfalls Samen tropischer Leguminosen gebracht worden.

§ 4. Die Vögel.

Wichtiger als die bisher besprochenen Agentien sind die Vögel, die Seevögel sowohl wie die Zugvögel des Landes. Die Bedeutung der erstern für die antarktischen und subantarktischen Gebiete ist oft besprochen worden; besonders der Albatroß dürfte einer der Hauptverbreiter der betreffenden Pflanzen sein. Moseley erwähnt seine Nester von den Marion-Inseln.[1]) Beide Arten, *Diomedea spadicea* und *D. exulans*, brüten auch regelmäßig auf den höheren Teilen von Tristan da Cunha, und ihre Verwandten, *D. fuliginosa* und *D. chlororhyncha*, sind an den Felsenwänden dieser Insel nicht weniger zahlreich.

Soweit es sich um identische Pflanzenarten der subantarktischen Inseln und Länder handelt, erscheint es am natürlichsten, ihr Vorkommen an weit entlegenen Orten auf Verbreitung durch Vögel, besonders den Albatroß, zurückzuführen, wobei nur zu verwundern ist, daß sich nicht noch mehr Arten in gleicher Weise verbreitet haben. Das mag freilich durch klimatische Verhältnisse verhindert worden sein.

Von größerer Bedeutung durften die Landvögel gewesen sein. Eine große Anzahl von Zugvögeln wandert alljährlich von der nördlichen gemäßigten Zone nach der südlichen, ja eine ganze Anzahl der südlichen Sommergäste kommen sogar aus den arktischen Ländern. Die ausführlichsten Beobachtungen über diesen Gegenstand hat Seebohm[2]) gemacht.

Er fand, daß im November der Strand in der Bucht von Durban von europäischen Vögeln förmlich wimmelte. Da gab es unter anderen mehrere Arten von Schnepfen und Regenpfeifern, Wasserläufer, Brachvögel, den Bienenwolf und Sanderling, den Kuckuck und die ge-

[1]) Moseley in Hemsley, Insular Floras, p. 44.
[2]) Seebohm, Birds of Natal, The Ibis, 1887, p. 338.

meine Hausschwalbe. Bemerkenswert ist, daß die Schwalbe erst Anfang April von Natal aufbrach, während dieselbe Art in Nordafrika und Südeuropa schon in der ersten Hälfte des März eintrifft. Es scheint also, daß die am weitesten nach Süden gegangenen Individuen auch am weitesten nach Norden zu ziehen haben, also nach Nordeuropa und Nordwestasien. Man mag vielleicht einwenden, daß die, welche zuerst in Südeuropa eintreffen, von den später kommenden, welche weiter aus dem Süden stammen, verdrängt werden und nun ihrerseits weiter nach Norden zu wandern haben, sodaß die von Südafrika kommenden Individuen in Nordafrika oder Südeuropa bleiben würden. Das läßt sich freilich nicht durch direkte Beobachtung widerlegen, wenn es auch aus andern Gründen unwahrscheinlich ist.

Dagegen gibt es eine Klasse von Vögeln, bei welchen dieser Einwand nicht möglich ist; das sind nämlich gewisse Watvögel, welche überhaupt nicht außerhalb der arktischen Zone brüten. Nach mündlicher Mitteilung Sclater's[1]) gehören zu den sommerlichen Gästen des Kap die folgenden Arten:

Der Steindreher, *Arenaria interpres* L.; nistet an den Ufern des nördlichen Polarmeeres.

Der Regenpfeifer, *Aegialitis hiaticola* L.; nördlichste Teile von Europa und Asien.

Der Sanderling, *Calidris arenaria* L., Polarzone.

Der Wasserläufer, *Tringa subarquata* Güldenst.; Nordküste Sibiriens.

Wenn man bedenkt, welche gewaltigen Scharen[2]) dieser Vögel jedes Jahr die Reise von Nordeuropa nach Südafrika machen und dabei wahrscheinlich die Hochgebirge Centralafrikas als Ruhepunkte benutzen, so braucht man sich nicht über das Vorkommen identischer Arten oder nahe verwandter Formen zu wundern, sondern viel mehr über ihre geringe Zahl. Wahrscheinlich sagt das fremde Klima nur wenigen Pflanzen zu, und die Mehrzahl der eingeschleppten Samen geht nach der Keimung zugrunde.

Ob in der Tertiärzeit eine ähnliche Wanderung der Vögel von Norden nach Süden bestanden haben mag, wissen wir nicht. Es gibt Ornithologen, welche die Entstehung dieser Erscheinung des Vogellebens der Eiszeit zuschreiben, doch scheinen sie damit nicht viel Anklang gefunden zu haben. Wahrscheinlich ist sie viel früheren Ursprungs. Dann aber mußten die Vorfahren der jetzigen Vogelarten auch in gleicher Weise Samen der damals bestehenden Pflanzen aus einer Zone in die andere verschleppen, und das Vorkommen von Vertretern borealer oder nördlich gemäßigter Formenkreise auf den Gebirgen Centralafrikas und am Kap findet dadurch eine einfache Erklärung. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß z. B. die südafrikanischen Arten von *Anemone*, *Corydalis*, *Viola*, *Cardamine*, *Dianthus*, *Linum*, *Trifolium*, *Geum*, *Agrimonia*, *Galium*, *Scabiosa*, *Pulicaria*, *Artemisia* und manche andere ihre Entstehung Vorfahren verdanken, welche auf diese Weise hier eingeschleppt wurden.

Warum dabei nur so wenige südliche Formen nach der nördlichen Halbkugel gelangt sind, bleibt freilich ein Rätsel, welches mehrere Autoren durch die Annahme zu beseitigen suchen, daß die übrigen ihrem eigenartigen Klima so genau angepaßt seien, daß sie unter anderen Verhältnissen nicht gedeihen können. Möglich ist das schon; trotz des regen menschlichen

[1]) Sclater, Migration of Birds, 1901, p. 193.

[2]) Eine Liste der nordischen Zugvögel (76 Arten) ist im Nachtrag gegeben.

Verkehrs — man denke nur an die exportierte Wolle — haben sich verschwindend wenige Kappflanzen in Europa angesiedelt.

Sollte nicht vielleicht das Vorkommen zahlreicher eur-asiatischer Arten in Australien auf ähnliche Wanderzüge nordsibirischer Vögel zurückzuführen sein, Wanderungen, welche vielleicht noch bestehen, oder welche auch in den letzten Epochen der Erdgeschichte aufgehört haben?

§ 5. Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen.

Ueberblicken wir das Ergebnis unserer Untersuchungen der oben gestellten Fragen, so finden wir

1. Daß während der Kreidezeit oder vielleicht erst im Anfang des Tertiärs bedeutende Veränderungen in der Verteilung von Land und Wasser auf der südlichen Halbkugel und in der tropischen Zone stattgefunden haben.
2. Daß solche von geringerer Ausdehnung auch noch während der Tertiärzeit für Südafrika wahrscheinlich sind.
3. Daß größere Schwankungen des südafrikanischen Klimas während des Mesozoicums und Tertiärs erfolgt sind.
4. Daß es auch auf der südlichen Halbkugel eine posttertiäre Eiszeit gegeben hat, welche für Südafrika ein regenreicheres Klima, eine sogenannte Pluvialzeit, bedingt haben wird.
5. Daß sich das jetzige Klima des Landes aus dem pluvialen entwickelt, und daß sich diese Entwicklung wahrscheinlich nicht in ununterbrochen gleichmäßiger Weise sondern mit gewissen Schwankungen vollzogen hat.
6. Daß die zur Zeit bestehenden Mittel und Wege ausreichend erscheinen, die Verbreitung einer ganzen Reihe von Arten und Gattungen zu erklären.
7. Daß beim Bestehen ähnlicher Verhältnisse in früheren Perioden so manche Pflanze aus entfernten Gegenden eingewandert sein dürfte, welche den Ausgangspunkt für neue Arten oder Gattungen gebildet hat.
8. Daß manche dieser selbständigen Typen jetzt, nachdem die verbindenden Mittelglieder ausgestorben sind, mit Unrecht als Beweise einer früheren intimen Verbindung der Floren dieser Länder angesprochen werden.
9. Daß aber eine große Zahl von Sippen übrig bleibt, deren Ursprung zur Zeit nicht auf solche Quellen zurückgeführt werden kann.

7. Abschnitt.

Versuch einer Darstellung des Entwicklungsganges der Kapflora.

Die Anschauungen über die Entstehung des jetzigen nordischen Florenreiches, wie sie besonders von Hooker, Engler und Drude begründet worden sind, laufen bekanntlich darauf hinaus, daß sich gegen das Ende der Kreidezeit in der nördlichen gemäßigten Zone eine eigene Vegetation aus der tropischen herausgebildet hatte, welche während der folgenden Periode durch

das Eindringen zahlreicher arkto-tertiärer Typen stark beeinflußt wurde. Die Eiszeit vernichtete dann den größten Teil dieser Vegetation, und zwar ganz besonders die alttertiären Typen, welche den extremen Verhältnissen am wenigsten widerstehen konnten, sodaß beim Aufhören der Eisbedeckung die borealen Formen viel freies Gelände zur Besiedlung und ungestörten Ausbreitung vorfanden.

Es dürfte nun nicht zu gewagt erscheinen, eine ähnliche Entwicklung der Dinge für die südliche Halbkugel anzunehmen, sofern eben nicht lokale Verhältnisse wichtige Unterschiede herbeiführten.

1. Kapitel.

Der Mangel fossiler Urkunden.

In Südafrika besitzen wir sichere, auf fossile Funde gestützte Auskunft nur aus dem Anfang der Kreidezeit. Die damalige aus Farnen, Cycadeen und Coniferen bestehende Vegetation besaß den Charakter der allgemeinen Urflora mit ausgesprochener Beziehung zu Indien. Noch in der späteren Kreidezeit war der südliche Kontinent von Europa durch das Sahara-Meer geschieden, sodaß bei Beginn des Tertiärs südlich des Tropengürtels zahlreiche eigenartige und afrikanisch-indische Formen bestanden haben dürften, zum Teil verwandt mit solchen des Nordens, da sie demselben allgemeinen Urmateriale ihre Entstehung verdankten.

Aber auch von Süden her wird die ursprüngliche Flora des Landes manchen Zuzug erhalten haben, denn wir müssen bedenken, daß die Länder der antarktischen Breiten nicht immer vergletschert waren.

Die schwedische Südpolar-Expedition[1]) fand auf Louis Philippe Land unter dem 63. Breitengrade Reste einer Juraflora, welche sich einerseits an diejenige des obern Gondwana, also Indiens, andererseits an das europäische Jura anschließt, und die, wie Nathorst[2]) hinzufügt, ebensogut von der Küste Yorkshires stammen könnte. Auch tertiäre Ablagerungen wurden auf der Seymour-Insel [64° 16′] gefunden; da sie aber marinen Ursprungs sind, so hält es Nathorst für möglich, daß sie aus angeschwemmtem Materiale entstanden seien.[3]) Das Vorkommen von Araucarienstämmen im Tertiär der Kerguelen[4]) wird von manchen Geographen auf Treibholz zurückgeführt, es kann aber ebensogut auf einen Klimawechsel deuten.

Wie im Norden die arkto-tertiären Pflanzen nach Süden, so werden antarktische Pflanzen nach Norden vorgedrungen sein, soweit es Landverbindungen und Verbreitungsmittel gestatteten. Augenscheinlich waren die Verbindungen Südafrikas mit der antarktischen Welt auch damals nur von geringer Bedeutung, wenn es auch wahrscheinlich ist, daß sich das Land etwas weiter nach Süden erstreckte, und daß es in jenen Breiten noch andere Inselgruppen gab als die, welche wir heute kennen. Wie noch jetzt in den arktischen Ländern, so werden damals auch in der südlichen kalten Zone zahlreiche Zugvögel den Sommer in den hohen Breiten zugebracht haben und für den Winter in die wärmeren Länder zurückgekehrt sein. Man mag vielleicht

[1]) Nordenskjöld und Anderson, Antarctica, p. 436.

[2]) Nathorst, Comp. rend., 1904.

[3]) Dusén, welcher das Material im Einzelnen bearbeitet hat, hält die Pflanzen, von denen es stammt [es handelt sich meist um Blattfragmente], für ansässig. Weiteres hierüber siehe im Nachtrag Seite 403.

[4]) Engler, Versuch, II, p. 11.

einwenden, daß die Entfernung zwischen Afrika und der Antarktis zu groß sei, um das annehmen zu können. Das ist aber nicht der Fall, denn selbst die heute vorhandenen Inselgruppen sind im allgemeinen nicht viel weiter von einander und den Festländern entfernt, als es etwa die Azoren von Europa sind, und doch wird in diesem Falle der wichtige Einfluß des Kontinentes ohne weiteres zugegeben.

Noch ein anderer Einwand ist gelegentlich erhoben worden, nämlich die Tatsache, daß die Beziehungen der jetzigen Flora dieser Inseln zu Südafrika äußerst geringe seien und daß es dort z. B. keine Vertreter der Restionaceen und anderer für spezifisch antarktisch gehaltener Formenkreise gäbe. Dabei wird aber übersehen, daß die diluviale Eiszeit die gesamte Vegetation der Antarktis und der subantarktischen Inseln bis auf wenige Brocken vernichtet haben muß, und daß selbst die Tristan da Cunha-Gruppe damals in einem Zustande gewesen sein dürfte, wie ihn heute die Bouvet- oder die Heard-Insel bietet. Nur Cryptogamen und einige wenige höhere Gewächse, wie *Pringlea*, haben die Glacialzeit überlebt, und so setzt sich, wie Schenck[1]) ausführt, die Cryptogamenflora der Antarktis zusammen aus alten Relikten und rezenten Ankömmlingen. Wir können dem wohl hinzufügen, daß augenscheinlich das Gleiche für die Phanerogamen der subantarktischen Inseln gilt, nur sind die Relikte auf einige wenige Felsenpflanzen beschränkt.

Auch manche Florenelemente Neu-Seelands werden von Diels als Relikte antarktischer Einwanderung aufgefaßt. „Von der Pflanzenwelt jenes Südpolarlandes lebt fast nur die Flora seiner Gebirge auf den Alpen Viktorias, Tasmaniens, Neu-Seelands und Chiles fort, in Resten, die zum Teil fremdartig und vereinsamt im heutigen Florenreiche dastehen, weil ihre Stammeltern in der Niederung beim Einbruch des Meeres größtenteils ersterben mußten. Wenigen Trümmern gelang die Rettung; vielleicht gehören *Nothofagus*, die *Pringlea* der Kerguelen, *Stilbocarpa*, *Senecio* und einige Asterineen dazu."[2])

Wenn wir heute die beiden *Roridula*-Arten sowie die monotypen Irideen *Klattia partita* und *Wilsenia maura* nur in einigen Bergsümpfen und das gleichfalls monotype *Nanolirion capense*, dessen nächster Verwandter *Herpolirion Novae Zelandiae* zu sein scheint, nur auf den höchsten Gipfeln der südwestlichen Bergketten finden, so dürften diese Beispiele wohl in die gleiche Kategorie gehören.

Mag der Zuzug aus der Antarktis, im Vergleich mit dem, welchen die nördliche Tertiärflora aus den arktischen Ländern empfing, auch nur gering gewesen sein, so war dagegen an den anderen Grenzen des sich bildenden südafrikanischen Florenreiches gerade das Gegenteil der Fall. Während das nordische Reich, von den Tropen durch das Sahara-Meer abgeschnitten, auf solche südliche Einwanderer angewiesen war, welche mit Hilfe von Vögeln oder der Luft und des Wassers diese Schranke überwinden konnten, blieb das südliche Afrika mit den Tropen in ununterbrochner Verbindung und über Ostafrika hinweg auch mit Madagaskar und Indien sowie den sich im Süden von Asien durch mehrere Zonen erstreckenden Australländern und Inselmassen. Noch im Miocän bestand die Verbindung Afrikas mit diesen östlicher gelegenen Gebieten, sodaß die verwandtschaftlichen Beziehungen ihrer Tier- und Pflanzenwelten wohl erklärlich sind.

[1]) Schenck, H., Subantarkt. Inseln, p. 178.
[2]) Diels, Engl. Jahrb., 1896.

2. Kapitel.

Die Vegetation Südafrikas beim Beginn des Tertiärs.

Das Ergebnis der bisherigen Betrachtungen würde ungefähr sein, daß am Beginne der Tertiärzeit die Vegetation des südlichen Afrika hauptsächlich aus drei Elementen bestand, dem uransässigen, welches sich aus der ursprünglichen Kreideflora entwickelt hatte, dem australen oder antarktischen und dem noch beständig zuströmenden tropisch-afrikanisch-indischen. Als Beispiele von Nachkommen des ersten dieser Elemente können wir *Welwitschia*, *Encephalartos*, *Stangeria* und vielleicht *Callitris* ansprechen; als Vertreter des zweiten die Restionaceen, manche Cyperaceen wie *Tetraria* und *Ficinia*, manche Gräser wie *Ehrharta*, einige Halorhagineen wie *Gunnera*, vielleicht auch einige Santalaceen wie *Thesium*; wahrscheinlich gehören noch viele andere dazu. Ueber das dritte und wohl wichtigste Element aber läßt sich wenig sagen; sein Einfluß muß auch während des Tertiärs so überwogen haben, daß wir heute nicht wissen können, welche Formen beim Beginne dieser Periode vorhanden waren und welche erst während derselben eingewandert sind.

Es sind nun Anzeichen dafür vorhanden, daß das wärmere Klima, welches die Jura- und Kreidefloren der antarktischen Länder zur Entwicklung brachte, bis zum mittleren Tertiär bestanden hat, und da wir keine Kunde von einem bald darauf eingetretenen Wechsel besitzen, so dürfte es für unsere Zwecke am einfachsten sein anzunehmen, daß erst mit dem Beginne der Diluvialzeit eine Aenderung dieser Verhältnisse erfolgt sei. Warburg[1]) schließt aus dem Vorkommen zahlreicher eigenartiger Wüstenpflanzen, daß das Klima Angolas sich seit langer Zeit nicht geändert haben könne, d. h., daß es wohl schon zur Tertiärzeit dem heutigen ähnlich gewesen sei. Typen wie *Welwitschia*, *Acanthosicyos*, *Pachypodium*, *Sesamothamnus*, *Myrothamnus* und *Echinothamnus*, welche dem Leben in der Wüste so ausgezeichnet angepaßt sind, hätten lange Zeiträume zu ihrer Entwicklung nötig gehabt und müßten an Ort und Stelle entstanden sein. Passarge[2]) hält sie für die Relikte einer alten Steppenflora, welche einst eine viel größere Ausdehnung besessen haben müsse. Beide Verfasser dürften damit im allgemeinen Recht haben. Wenn aber letzterer meint, daß es nicht leicht zu verstehen sei, wie diese Wüstengewächse die Pluvialzeit überwinden konnten, so ist dem entgegen zu halten, daß selbst damals das ganze Land nicht sozusagen überschwemmt gewesen sein wird. Gerade wie während der Wüstenperiode, infolge der Konfiguration des Landes, auch die Niederschlagsverhältnisse vielfache Kontraste besessen haben werden, wie es also damals neben den weiter ausgedehnten wüstenartigen Gebieten immer noch solche mit reichlichen Niederschlägen gegeben haben wird, so werden auch zur Pluvialzeit beträchtliche Landstriche des Innern und der Westküste trocken genug geblieben sein, um felsbewohnenden Xerophyten das Dasein zu ermöglichen.

Wir finden ein ähnliches Verhalten auch heute noch bei einer ganzen Anzahl hoch xerophiler Arten aus der Karroo, wie *Crassula perfossa* und *tomentosa*, *Cotyledon orbiculata* und *fascicularis*, *Euphorbia caput medusae* und *mauritanica*, zahlreichen Mesembrianthemen usw.,

[1]) Warburg, Kunene-Sambesi-Exped., p. 484.
[2]) Passarge, Kalahari, p. 689.

welche zusammen mit einigen *Aloe*-Arten und einer Stapelie die Felsen des Tafelberges bewohnen, zum Teil freilich, wie *Cr. perfossa*, nur ein kümmerliches Dasein fristend. Es dürfte zu allen Zeiten, welche für uns in Betracht kommen, im südlichen Afrika dürre sowohl wie regenreiche Gebiete gegeben haben. Was sich aber sicherlich mehrfach geändert hat, das ist die Abgrenzung dieser Gebiete gegeneinander.

Wir wissen z. B., daß während der Kreidezeit oder im Untern Tertiär Coniferen in der Gegend von Kimberley vorkamen,[1]) daß also damals von einem allgemeinen Wüstenklima im Innern des Landes keine Rede sein kann. Unter solchen, der Verbreitung vieler Pflanzen günstigeren Verhältnissen dürften dann im Tertiär die Einwanderungen erfolgt sein, welche neben den schon vorhandenen Typen das Hauptmaterial zur Bildung der Vegetation Südafrikas geliefert haben.

3. Kapitel.

Die Herkunft einiger Haupttypen der Flora Südafrikas.

Wir haben in diesem Abschnitte bisher immer nur von der Vegetation Südafrikas gesprochen, ohne auf die Kapflora besondere Rücksicht zu nehmen. Der Grund dafür liegt in der Unmöglichkeit, irgend eine Periode bestimmt anzugeben, in welcher der Gegensatz zwischen beiden zuerst in die Erscheinung getreten sein dürfte. Aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen werden wir den Beginn der Trennung weit zurück, also wohl in den Beginn des Tertiärs, wenn nicht gar in das Ende der Kreidezeit zu verlegen haben. Ebenso haben wir bisher vermieden, die Familie zu erwähnen, welche für diese Frage von der größten Wichtigkeit ist, nämlich die Proteaceen.

§ 1. Die Proteaceen.

Nehmen wir den Fall an, daß es außerhalb Afrikas keine Proteaceen gäbe, so würde die Frage nach ihrem Ursprunge wohl allgemein die gleiche Antwort finden: denn den 262 Arten des südwestlichen Kaplandes stehen nur 30 Arten gegenüber, welche hier und da in den übrigen Teilen des Kontinentes vorkommen. Der Hinweis auf das südwestliche Kapland als die Heimat der Familie wird anscheinend dadurch noch deutlicher, daß von den elf afrikanischen Gattungen die Mehrzahl überhaupt auf das eigentliche Kapgebiet beschränkt ist, daß von den 70 *Leucadendron*-, 24 *Leucospermum*-, und 12 *Vivenia*-Arten nur je eine im Osten bis Kaffrarien vorkommt, daß nur ein anderes *Leucospermum (L. Zeyheri)*, im Swasilande und ein weiteres, *L. Rochetianum*, in Abessinien gefunden wird. Nur die Gattung *Protea* selbst besitzt außerhalb des Kapgebietes eine beträchtlichere Zahl von Arten: es sind bisher aus Kaffrarien, Natal und Transvaal 6 diesen Ländern eigentümliche Arten, aus Ostafrika 3, aus Angola 16 und selbst aus Togoland eine Art bekannt geworden.

Anders gestaltet sich die Frage, sobald wir die außerafrikanische Verbreitung der Familie in Betracht ziehen. Engler[2]) sowohl wie Drude[3]) haben darüber ausführliche Mitteilungen ge-

[1]) Carruthers, Geol. Mag., 1879.
[2]) Engler, Versuch, II, p. 40 u. 46.
[3]) Drude, Syst. und Geogr. Anordnung d. Phanerogamen p. 217 und Handbuch p. 232.

macht. Nach diesen Quellen besitzt Australien 591, Neu-Caledonien 27, das indisch-malayische Florengebiet vom Himalaya bis Cochinchina 25, Neu-Seeland 2, das tropische Südamerika 36, Chile bis Kap Horn 7, Madagaskar 2, das tropische Afrika 24 und Südafrika 272 Arten.[1])

Besonders bemerkenswert ist, daß, während in Australien sämtliche Tribus (7) der Familie vertreten sind, in Südafrika nur eine Persooniee, nämlich das ziemlich isoliert stehende *Brabeium stellatifolium*, vorkommt, alle übrigen afrikanischen Arten aber zu den Proteen gehören, und zwar zu eigenen Gattungen, sodaß die Sippen beider Länder ganz verschieden sind.

Aus dem Umstande, daß die Familie hauptsächlich in den südlicheren Teilen der drei Kontinente vertreten ist, haben manche Botaniker auf einen antarktischen Ursprung derselben geschlossen. Dyer hat, wie schon erwähnt, die gegenteilige Ansicht ausgesprochen und meint, daß die Vorfahren der heutigen Proteaceen in meridionaler Richtung von Norden ausgestrahlt seien und erst im Süden Gelegenheit zur reichlichen Entwicklung gefunden hätten. Drude hält es für möglich, daß die Familie polyphyletischen Ursprungs ist und betrachtet die Frage im übrigen nicht für genügend geklärt.

Wo die Urheimat der Familie gelegen haben möge, sei unter diesen Umständen nicht erörtert; daß die afrikanischen Proteaceen aber antarktischen oder gar nordischen Ursprungs seien, können wir nicht annehmen. Wahrscheinlicher ist es wohl, daß auch ihre Vorfahren über die Brücken, welche früher im Indischen Ocean bestanden haben, nach Afrika gelangt sind. Freilich muß das in einer sehr frühen Periode, etwa zur Kreidezeit, geschehen sein, und die reiche Entwicklung der Proteaceen im südwestlichen Kaplande ist eine Erscheinung sekundären Charakters, indem diese Einwanderer gerade hier zu besonders lebhafter Art- und Gattungsbildung angeregt wurden. Bis vor kurzem waren nur drei oder vier *Protea*-Arten außerhalb des Kapgebietes bekannt, jetzt kennt man deren schon mehr als 30, und zwar nicht nur von den Gebirgen des Ostens, sondern auch aus den Ebenen Rhodesiens und Süd-Angolas. Einige sind in Kaffrarien, Transvaal, Rhodesia[2]) und anderen Teilen[3]) des Innern so häufig, daß sie einen beträchtlichen Teil des Gebüsches bilden und dadurch beweisen, daß sie das Steppenklima sehr gut vertragen können. Somit war die Ausbreitung der Gattung[4]) in weiten Gebieten Mittel- und Südafrikas sehr erleichtert, und nur extreme Trockenheit oder Nässe, wie sie die Wüste, der Wald und die tropischen Küstenstriche bieten, setzten ihr Schranken.

Mit dem Erreichen des südwestlichen Kaplandes begann für sie eine neue Aera. Unter dem Einflusse des eigenartigen Klimas und der mannigfaltigen Standortsverhältnisse entwickelten sich zahlreiche neue Arten und eine Reihe neuer Gattungen. Wie sich dieser Vorgang im einzelnen abgespielt haben mag, kann hier nicht untersucht werden, vor allem nicht, ob etwa die anderen Gattungen sämtlich von *Protea* abzuleiten sind, oder ob sie von anderen Vorfahren abstammen mögen, welche mit ihr eingewandert, jetzt aber ausgestorben sind. Sicher ist dies bei *Brabeium* der Fall, der einzigen Persooniee des Kontinentes, welche wie die *Dilobeia* Madagaskars ein Ueberbleibsel der ersten Eindringlinge sein wird. Die Frage ist gerade bei

[1]) Inzwischen sind sowohl aus Südafrika wie den andern Ländern noch mehrere Arten bekannt geworden. Leider ist der Band der Flora Capensis, welcher diese Familie behandeln wird, zur Zeit kaum in Angriff genommen.

[2]) Marloth, Vegetation of Rhodesia. Die beigegebene Tafel zeigt wie üppig *P. abyssinica* dort gedeiht.

[3]) Warburg, Kunene-Sambesi-Exp.

[4]) Die Früchtchen vieler Proteaceen werden vermöge ihrer Haarbekleidungen oder Flügel leicht durch den Wind verbreitet; *Faurea* wetteifert in dieser Beziehung mit vielen Kompositen.

Brabeium von besonderer Bedeutung; denn die Früchte haben die Größe von Mandeln und sind auch bitter wie diese [infolge eines Gehaltes an Amygdalin], sodaß sie weder durch den Wind noch die Tiere verbreitet werden konnten. Sie sind augenscheinlich der Verbreitung durch das Wasser angepaßt; der dichte und grobe Haarfilz befähigt sie zum Schwimmen, und die Schale ist so widerstandsfähig, daß die Früchte monatelang in Wasser liegen können ohne ihre Keimkraft einzubüßen; da konnten sie also auch größere Reisen zu Wasser ausführen. Die wenigen Arten der anderen Gattungen, welche das Kapgebiet überschreiten, wie das *Leucospermum* Abessiniens, kann man als nachträgliche Auswanderer ansprechen.

Afrikanische Proteaceen,[1]) welche außerhalb des Kapgebietes vorkommen.

Ostprovinz und Kaffrarien	*Protea caffra* Meissn. *Protea cynaroides* L. *Protea orientalis* Sim *Protea penicillata* E. Mey. *Protea mellifera* Thunb. *Protea tenax* R. Br. *Protea neriifolia* R. Br. *Leucospermum attenuatum* R. Br. *Leucadendron adscendens* R. Br. *Brabeium stellatifolium* Thunb.
Natal und östliches Transvaal	*Protea curvata* N. E. Brown *Protea hirta* Klotzsch *Protea Rouppelliae* Meissn. *Protea caffra* Meissn. *Leucospermum Zeyheri* Meissn.
Ostafrika und Abessinien	*Protea abyssinica* Willd. *Protea Nyasae* Rendle *Protea kilimandscharica* Engl. *Leucospermum Rochetianum* A. Rich.
Angola	*Protea Madiensis* Oliv. *Protea Welwitschii* Engl. *Protea Dekindtiana* Engl. *Protea haemantha* Engl. et Gilg *Protea Baumii* E. et G. *Protea chrysolepis* E. et G. *Protea myrsinifolia* E. et G. *Protea melliodora* E. et G. *Protea chionantha* E. et G. *Protea trichophylla* E. et G. Außerdem erwähnt Engler[2]) noch sechs westliche Arten
Togoland	*Protea Bismarckii* Engl.

Es sei noch auf einen Umstand aufmerksam gemacht, der uns von ganz besonderer Wichtigkeit für diese Frage zu sein scheint. Das ist die große Mannigfaltigkeit in der Ausbildung des Laubes bei den südafrikanischen Proteaceen. Große Blätter finden sich nur bei einigen *Protea*-Arten, z. B. *Protea grandiflora*, *P. speciosa*, *P. cordata* und *P. cynaroides*.

[1]) Die Gattung *Faurea* ist nicht berücksichtigt.

[2]) Engler, Hochgebirgsflora, p. 196.

Besonders die letztere bildet einen so fremdartigen Typus, daß ihr in der ganzen Kapflora nichts Aehnliches an die Seite zu stellen ist. Die Blätter sind handtellergroß und lang gestielt, sodaß der Strauch, wo immer er auftritt, sofort als ein Fremdling in einer ganz anders gearteten Umgebung erscheint.[1]) Auch *Protea grandiflora* hebt sich häufig von ihrer Umgebung ebenso fremdartig[2]) ab wie ein einsames Bäumchen der Stechpalme [*Ilex*] im heimischen Eichenwalde zur Winterzeit. Ebenso kommen bei *Leucospermum*, *Leucadendron* und *Mimetes*[3]) einige Arten mit oleanderähnlichem Laube vor, viele andere dagegen haben Blätter von Oliven-, Myrten- oder Nadelform, wie *Protea acerosa*, *scabra* und *lorea*, *Leucadendron abietinum*, *Leucospermum linearc* und die meisten anderen *Mimetes*-Arten. Nur von den zuerst genannten drei Gattungen finden sich einzelne Vertreter jenseits der Grenzen des Kapgebietes, von den übrigen [*Aulax*, *Serruria*, *Mimetes*, *Nivenia*, *Spatalla* und *Sorocephalus*] so gut wie keine. Die Arten dieser Gattungen, deren Zahl über 100 beträgt, sind fast sämtlich klein-, nadel- oder schlitzblättrig. Ist das nicht ein Fingerzeig, daß die ursprünglichen Vertreter der Familie in Afrika große Blätter besessen haben dürften, daß sich nur diejenigen unter ihnen hier erhalten konnten, welche imstande waren, ihre Blattstruktur durch Verstärkung der Epidermis, Haarbekleidungen oder andere Mittel so zu verändern, daß das trocknere Klima sie nicht auch vernichtete? Die Arten aber, welche hier im Süden unter dem Einflusse der eigenartigen klimatischen Verhältnisse neu entstanden und sich späterhin zu eigenen Gattungen ausbildeten, zeigen uns in der Kleinheit des Laubes, wie alle übrigen Gewächse dieses Landes, den gewaltigen, Alles nivellierenden Einfluß des Kapklimas.

Die Familie der Proteaceen ist hier etwas ausführlicher behandelt worden, da sie nicht nur einen der wichtigsten Bestandteile der Vegetation des Kapgebietes bildet, sondern auch durch ihre eigenartigen Verbreitungsverhältnisse zeigt, wie schwierig sich die Untersuchung des Ursprunges der Kapflora gestaltet. So viel dürfte jedoch aus den vorstehenden Erörterungen hervorgehen, daß die Elemente der eigentlichen Kapflora, so innig sie auch heute in ökologischer Beziehung verbunden erscheinen, durchaus nicht einheitlicher Herkunft zu sein brauchen, und daß, um zwei typische Beispiele zu wählen, Proteaceen und Restionaceen nicht notwendigerweise auf dem gleichen Wege das südliche Afrika erreicht haben, oder dort von Anfang an miteinander vergesellschaftet waren.

§ 2. Die Ericaceen.

Zahlreicher als die Proteaceen sind im Kapgebiete die Ericaceen, d. h. nur die Ericeen und Salaxideen, denn allein die Gattung *Erica* besitzt dort 456 Arten, denen 25 im übrigen Südafrika und etwa 30 in anderen Ländern gegenüberstehen. Daraus darf man aber nicht ohne weiteres schließen, wie DIELS hervorhebt, daß die Heimat der Gattung auch im Kaplande liegen müsse. Daß sie jetzt vom Kap bis Mitteleuropa reicht, daß einzelne Arten, z. B. *E. arborea*, im Osten wie im Westen, ja selbst auf den Canaren und mediterranen Inseln verbreitet sind, beweist, wie wirksam ein geringes Gewicht der Samen für die Ausbreitung der Pflanzen ist. Die Erikensamen wetteifern in dieser Beziehung mit den Orchideen, selbst mit den

[1]) Siehe Taf. X.
[2]) Siehe Fig. 29.
[3]) *Faurea* und *Brabeium* bleiben auch hier außer Betracht.

Sporen mancher Cryptogamen. So sind z. B. die Samen von *E. coccinea* so klein, daß über 20000 Stück auf ein Gramm gehen. Die Gruppe der Ericeen bietet noch manche andere bemerkenswerte Eigentümlichkeiten der Verbreitung. Abgesehen von der überwiegend centralafrikanischen Gattung *Philippia*, ist nur noch *Blaeria* mit einigen Arten außerhalb Südafrikas vertreten, und zwar sowohl in Ostafrika und Abessinien wie in Kamerun; *Ericinella* dagegen dringt in das eigentliche Kapgebiet überhaupt nicht ein, sondern erreicht ihren südlichsten Punkt auf den Sneeuwbergen bei Graaff Reinet. Anders verhalten sich die Salaxideen, denn die 138 Arten,[1]) welche zu 19 Gattungen gehören, sind, mit einer Ausnahme, auf die südwestliche Ecke beschränkt.

§ 3. Helichrysum und Helipterum.

Auf einem ähnlichen Wege wie die Proteaceen dürften noch andere Sippen Südafrika erreicht haben, z. B. die Gattung *Helichrysum*, von welcher es in Australien 51 und in Südafrika 137 Arten[2]) gibt, während einige 60 dem tropischen Afrika und Madagaskar angehören. Auch weiter im Norden finden sich noch einige Vertreter. Dazu kommt die nahverwandte Gattung *Helipterum*, welche in Südafrika 12 und in Australien 36 Arten besitzt, sonst aber nicht vorkommt. Der letztere Umstand ist oft als ein erschwerendes Moment in der Deutung dieser Verhältnisse bezeichnet worden; uns will das nicht so scheinen. Wie viele andere Gattungen der Kompositen dürfte auch *Helichrysum* einen alt-tertiären Ursprung haben und in sehr früher Zeit nach beiden Kontinenten oder von dem einen nach dem andern gelangt sein. Die Gattung *Helipterum* dagegen ist wahrscheinlich polyphyletischen Ursprungs. Der ganze Unterschied zwischen beiden ist doch nur in der Form der Pappusstrahlen, welche bei der erstern Gattung einfach, bei der letztern aber gebartet sind. Selbst wenn dieser Unterschied scharf ausgesprochen wäre, würde das kein stichhaltiger Einwand sein, denn warum sollte sich eine so leichte Veränderung nicht an mehreren Orten herausgebildet haben? Aber dieser Charakter ist gar nicht einmal durchgreifend, denn mehrere *Helichrysum*-Arten und -Sektionen zeigen Neigung zum Federigwerden des Pappus, und doch hat man sie notgedrungen bei der Stammgattung belassen; ja, mehrere kapländische *Helipterum*-Arten sind näher mit den entsprechenden Gruppen der Stammgattung verwandt als unter sich selbst.

§ 4. Sippen, welche als autochthon zu betrachten sind.

Es wäre wohl wünschenswert gewesen, die übrigen eigenartigen Bestandteile der Kapflora in ähnlicher Weise zu untersuchen. Ueberblickt man aber die Fülle der in Betracht kommenden Arten und Gattungen, so erkennt man, daß die Aufgabe für den hier zur Verfügung stehenden Raum viel zu groß ist. So wollen wir uns darauf beschränken, diejenigen Familien zusammenzustellen, welche im eigentlichen Kapgebiete endemisch sind oder dasselbe nur mit einigen Vertretern um ein Geringes überschreiten. Da die meisten derselben uns keinen Fingerzeig über ihre Herkunft bieten, so müssen wir sie vorläufig wohl für autochthon halten. Manche von ihnen dürften die Nachkommen jener alten australen oder austral-antarktischen Urflora

[1]) N. E. Brown in Flora cap., Vol. IV, Teil I, 1907.

[2]) Diese Zahl ist inzwischen bedeutend gestiegen; siehe Seite 368.

sein, welche sich in geringen Ueberbleibseln besonders auf den Bergen erhalten hat. Wo aber die Heimat dieser Vorfahren gelegen, ob im Kaplande selbst, ob mitten im Indischen Ocean ob weiter im Süden, wissen wir nicht. So viel scheint festzustehen, daß die Brücken, über welche die etwaigen Einwanderer unter ihnen Südafrika einst erreicht haben, schon frühzeitig, spätestens am Ende der Kreidezeit, zum größten Teile untergegangen sind.

Endemische Familien und Tribus des Kapgebietes.

	Gattungen	Arten des Kapgebietes	Außerhalb des Kapgebietes im übrigen Südafrika	
Rutaceae-Diosmeae	10	180	12	In Australien entsprechen ihnen die Boronieae.
Grubbiaceae	1	4	–	—
Bruniaceae	9	44	3	Eine Art in Natal *[Berardia trigyna]*.
Ericaceae-Salaxideae	19	138	1	Eine Art bis Albany *[Coilostigma tenuifolium]*.
Verbenaceae-Stilbeae	5	9	—	Die Verbeneae zahlreich im übrigen Südafrika.
Penaeaceae	6	22	—	—
Geissolomaceae	1	1	—	—

4. Kapitel.

Die Entstehung des Gebietes der Kapflora.

§ 1. Die Ursachen der Isolierung.

Fragen wir, wie mag es gekommen sein, daß sich heute eine so bedeutende Zahl von endemischen Arten, Gattungen und Ordnungen[1]) auf beispiellos kleinem Raume zusammengedrängt findet und daß fast alle, mögen sie auch noch so verschiedenen Gruppen des Gewächsreiches angehören, die gleiche äußere Tracht angenommen haben, so müssen wir dafür in erster Linie das durch lange Zeiträume in gleicher Weise wirkende Klima verantwortlich machen. Damals, als sich im Kaplande zuerst das Winterregengebiet von dem Steppenklima oder dem allgemein subtropischen schied, wurde der Grund gelegt zur Entstehung der beiden Bildungsherde höherer Ordnung, welche wir kurzweg als den südwestlichen und den östlichen bezeichnen wollen. Das muß in einer sehr frühen Epoche erfolgt sein, die wir wohl in den Anfang des Tertiär verlegen dürfen. Während aber der Osten in steter Verbindung mit dem Norden blieb und, unter dem Einflusse eines ähnlich gearteten Klimas, einen regen Austausch der beiderseitigen Formen, ähnlich demjenigen zwischen dem nördlichen Europa und Asien, gestattete — während also im Südosten wie weiter im Norden dieselben Typen der ursprünglichen Vegetation erhalten bleiben, und die eingewanderten Formen zu gleichartiger Entwicklung angeregt werden konnten —, war im Südwesten das Gegenteil der Fall. Der trockene Sommer mußte viele noch aus der Kreidezeit erhaltene Formen, wie die Cycadeen und die Baumfarne, vernichten, der naßkalte Winter aber das Gleiche bei allen wärmeliebenden Gewächsen bewirken. Nicht die Kälte an sich wird den

[1]) Siehe Seite 358.

Steppenpflanzen verderblich. Es gibt in anderen Teilen Südafrikas viele, welche die rauhe Jahreszeit sehr gut ertragen: aber sie tun das im Ruhezustande, da sie im Herbste bei eintretendem Wassermangel die Blätter abwerfen und sich erst wieder begrünen, wenn ihr Laub weder durch die Dürre des Bodens noch durch die Kälte der Luft gefährdet ist. Doch die Pflanzen des Kapgebietes mußten nicht nur den Regenmangel der einen und die Nässe der andern Jahreszeit, sondern auch den zerstörenden Einfluß der sommerlichen Südwinde ertragen können. Der niederschlagsreiche aber milde, wenn auch manchmal Frost bringende Winter, der nicht besonders heiße aber trockene Sommer, mit seinen gelegentlichen Dürreperioden, und der alles zarte Laubwerk vernichtende Südwind sind die drei Faktoren, welche den eingesessenen Gewächsen wie jedem neuen Ankömmlinge das gleiche äußere Gewand aufzwangen und ganzen Formenkreisen, welche sich diesen Bedingungen angepaßt hatten, das Ueberschreiten der Grenzen ihrer Herrschaft unmöglich machten. So wurde das südwestliche Kapland zu einem Erhaltungs- und Bildungsherde ersten Ranges und seine Pflanzenwelt zu einem eigenen Florenreiche umgestaltet.

§ 2. Der Einfluß der Pluvialzeit.

Nicht immer war das Reich der Kapflora auf seine jetzigen, erstaunlich engen Grenzen beschränkt. Wo die Scheidelinie zur Tertiärzeit gelegen haben mag, wissen wir nicht. Da der centrale Sockel des Landes in viel früherer Zeit entstanden ist, so wird derselbe auch schon vorher zu den regenärmeren Landstrichen und also nicht zum Kapgebiete gehört haben. Anders dürften die Verhältnisse im Südwesten und Süden gewesen sein. Selbst wenn es während des ganzen Tertiärs keine größeren Klimaschwankungen gegeben hätte, mußte die Pluvialzeit die Vegetationsbedingungen in diesen Gegenden bedeutend ändern. Der bergige Teil von Klein-Namaland war damals wohl ein Anhängsel des südwestlichen Reiches, und die Proteaceen, Ericaceen und Restionaceen der Kamiesberge sind Relikte jener Zeit. Ebenso standen die Gebirgsstöcke, welche jetzt dem Kapgebiete im Osten und Norden als südwestliche Floreninseln vorgelagert sind, mit ihm in innigem Zusammenhange, und die Zwartebergen waren nicht durch die Karrooflora der Ebenen isoliert, sondern in ähnlicher Weise mit dem Süden verbunden wie es heute die Hexriverberge sind. Auch die höheren Berge des Roggeveldes und der Karroo, z. B. der Komsberg bei Sutherland, die Sneeuwberge bei Graaff Reinet, der Winterberg bei Adelaide und andere mögen, wo die Gesteinsart das Gedeihen der Kaptypen gestattete, damals eine solche Flora getragen haben.

Auch in dem ureigenen Gebiete der Kapflora muß die Pluvialzeit bedeutende Verheerungen angerichtet haben. „Schwerer als Hygrophyten an Trockenheit passen sich xerophytische Arten an Nässe an“.[1]) So werden wohl zahlreiche alttertiäre Typen untergegangen sein und mit ihnen so manche Auskunft über den Ursprung der jetzt vorhandenen Formen.

Aber noch in einer dritten Richtung machte sich der Einfluß dieser Periode geltend: damals dürfte die Einwanderung der zahlreichen eur-asiatischen und mancher anderer Elemente erfolgt sein, welche wir jetzt in der Flora Südafrikas als Wald-, Gebüsch- und Wiesenpflanzen finden.

[1]) Diels, Neu-Seeland, p. 208.

Noch im Jahre 1859 mußte Hooker[1]) die Annahme einer südlichen diluvialen Eiszeit mit folgenden vorsichtigen Worten erwähnen: „Ich habe schon die Annahme benutzt, daß es auch eine südliche Eiszeit gegeben habe, und wenn so vollständige Beweise für diese wie für die nördliche gefunden werden sollten, so würde das genügen, um das Vorkommen von europäischen und arktischen Arten in der antarktischen und der südlichen gemäßigten Zone zu erklären."

Heute sprechen wir von dieser Eiszeit als etwas Selbstverständlichem, d. h. nur mit Bezug auf Neu-Seeland, Tasmanien und den höher gelegenen Teilen des südlichen Australien und Amerika. Es liegt daher weiter kein Grund vor, die von Hooker aus dieser Annahme gezogenen Schlüsse abzulehnen. Freilich ist es wohl möglich, daß manche der von ihm erwähnten Arten, es sind deren 38, erst durch den Menschen eingeschleppt worden sind, wie etwa *Geum urbanum*, *Bidens cernuus*, *Juncus bufonius* und andere, auch wenn sie jetzt in weiter Entfernung von menschlichen Niederlassungen angetroffen werden. Es dürfte daher sicherer sein, nicht so großes Gewicht auf die identischen Arten zu legen, deren es ja auch in Südafrika eine ganze Reihe gibt, als vielmehr auf die zu lokalen Varietäten oder auch neuen Arten umgestalteten Einwanderer.

Die Zahl dieser auf Europa-Asien als ihrem Ursprungslande hinweisenden Arten ist beträchtlicher als gemeinhin angenommen wird: sie verschwinden eben nur in der überwältigenden Fülle der südafrikanischen Formen. Die bemerkenswertesten sind:

Thalictrum minus L.
Anemone (3)
Ranunculus (4)
Papaver aculeatum Thunb.
Corydalis (3)
Fumaria officinalis L. var. *capensis*
Matthiola torulosa DC.
Nasturtium officinale R. Br.
Turritis Dregeana Sond.
Arabis nudiuscula E. Mey.
Cardamine africana L.[2])
Alyssum (2)
Sisymbrium (8)
Senebiera (4)
Lepidium (10)
Sinapis retrorsa Burch.
Cerastium (4)
Trifolium (3)
Rubus (5)
Potentilla supina L. [Mündung des Garib]
Geum capense Thunb.
Alchimilla (2)
Carum capense Sond.
Pastinaca capensis Sond.
Valeriana capensis Thunb.
Scabiosa (3)
Lactuca capensis Thunb.
Hieracium (2)
Samolus (2)
Lysimachia (1)
Limosella (2)
Anchusa (2)
Stachys (2)
Ballota africana Benth.
Ajuga Ophrydis Burch.
Urtica (2)
Rumex
Luzula
Juncus
Cyperus
Scirpus

und zahlreiche, mit mediterranen und eur-asiatischen Arten verwandte Gräser.

Damals dürften auch die Gesneriaceen bis in den äußersten Südwesten des Kaplandes

[1]) Hooker, Flora of Australia, p. 17.
[2]) Findet sich auch im tropischen Afrika, Indien, Java, Brasilien und auf den Anden.

vorgedrungen sein; heute freilich, unter ganz anderen Verhältnissen, erreicht die Gattung *Streptocarpus* in den Knysnawäldern ihre Westgrenze, *Charadrophila* aber, eine andere, systematisch völlig isoliert stehende Cyrtandree, ist nur in einigen engen Tälern unweit Stellenbosch als einziges Ueberbleibsel einer langen Entwicklungsreihe erhalten geblieben. Durch die eigenartige, sich an die Scrophularineen[1]) anlehnende Struktur des Fruchtknotens bildet sie ein Bindeglied zwischen beiden Ordnungen und durch ihre territoriale Beschränkung eine gleich rätselhafte Erscheinung wie die *Ramondia*-Arten der Pyrenäen und des Balkan.[2])

Mit dem Zurückweichen des kälteren und mehr gleichmäßig feuchten Klimas in höhere Breiten und der Wiederherstellung der an Extremen reichen klimatischen Verhältnisse des Landes wurden wieder zahlreiche Arten und wohl auch ganze Sippen, welche unter den veränderten Bedingungen gut gediehen waren, ausgemerzt, andere dagegen, welche sich mit Mühe während dieser Zeit als Felsenpflanzen behauptet hatten, wie viele Xerophyten, zu erneuter, reicherer Entwicklung angeregt. An den damaligen Grenzen des Gebietes vernichtete das vordringende Steppenklima die immergrüne Vegetation, welche wohl xerophil genug war, um kürzere Trockenperioden ertragen, nicht aber um viele Monate lang ohne jede Zufuhr von Wasser bestehen zu können. Nur auf einzelnen Berggipfeln erhielten sich Relikte dieser Flora, soweit sie sich den neuen Verhältnissen anzupassen vermochten, wofür *Cliffortia arborea* eins der schönsten Beispiele ist.

Dank den äußerst mannigfaltigen geologischen Verhältnissen des Landes konnten sich während dieser dreifachen Auslese zahlreiche Formen erhalten, deren Verwandte anderwärts zugrunde gingen, und so dürfte es wohl vor allem die Pluvialzeit gewesen sein, welche der Flora Südafrikas eine systematisch so heterogene Zusammensetzung gab, während ohne sie die Zahl der alttertiären Typen viel größer, die der borealen Formen aber unbedeutender sein würde.

§ 3. Die Endemismen und die Kleinheit der Areale vieler Arten.

Agassiz[3]) findet, daß die Flora des östlichen Nordamerika einen älteren Typus darstellt als die jetzige Flora Europas, d. h., daß die Bäume und Sträucher Nordamerikas im Vergleich zu denen Europas altmodisch sind und den Tertiärpflanzen des letztern in höherem Grade gleichen, als seiner jetzigen Pflanzenwelt.

Wallace[4]) nennt St. Helena ein lebendes Museum, von dessen Schätzen ein großer Teil, wir wissen gar nicht wie viel, durch die Unvernunft der Menschen vernichtet worden ist.

Was soll man erst von dem Kaplande sagen, wo die „altmodischen" Formen nach vielen Hunderten, ja nach Tausenden zählen, und zwar altmodisch und vorsintflutlich nicht nur nach ihrer Verwandtschaft, sondern auch in ihrer Tracht. Der Name „*paradoxa*"[5]) ist einer *Oldenburgia*-Art und einigen anderen, z. B. einem *Eriospermum*, gegeben worden; aber er hätte hundertfach verwendet werden können, ohne das Fremdartige der Flora genügend zum Ausdruck zu bringen.

Außer den größeren Sippen, welche hier endemisch sind [siehe Seite 392], bietet die folgende Liste noch eine Auswahl besonders bemerkenswerter Typen dieser Art.

---

[1]) Marloth in Engl. Jahrb., vol. XXVI, tab. 8, 1899.
[2]) Flahault, Premier essai, p. 35 und Adamovic, Entwicklung der Balkanflora, p. 73.
[3]) Lake Superior, 1850, p. 150.
[4]) Island Life, p. 308.
[5]) Siehe Taf. XII mit der ganz ähnlichen *O. Papionum* DC.

Prionium E. Meyer	*Carpoenema* Sond.	*Charadrophila* Marloth
Nanolirion Benth.	*Brachycarpaea* DC.	*Ixianthes* Benth.
Bacometra Salisb.	*Cycloptychis* E. Mey.	*Oftia* Adans.
Dipidax Salisb.	*Drosera* L. Sect. *Ptycnostigma*	*Gosela* Choisy
Dilatris Burg.	*Roridula* L.	*Microdon* Choisy
Wachendorfia L.	*Cliffortia* L.	*Agathelpis* Choisy
Carpolyza Salisb.	*Podalyria* Lam.	*Aleiope* DC.
Amaryllis L.	*Cyclopia* Vent.	*Charicis* Cass.
Vallota Herb.	*Amphithalea* E. u. Z.	*Perotriche* Cass.
Witsenia Thunb.	*Rafnia* Thunb.	*Bryomorphe* Harv.
Klattia Baker	*Phylica* L.	*Phaenocoma* Don
Mystropetalon Harv.	*Anesorhiza* Cham. et Schl.	*Petalacte* Don
Polpoda Presl.	*Hermas* L.	*Osmitopsis* Cass.
Chamira Thunb.	*Retzia* Thunb.	*Oldenburgia* Less.

Und wie beschränkt ist das Vorkommen vieler dieser Gewächse! Zahlreiche Arten sind nur von einem einzigen Standorte bekannt, und wenn dies auch bei manchen auf ungenügender Durchforschung des Landes beruhen mag, so dürfte es bei augenfälligen Pflanzen, welche auch von Nichtbotanikern beachtet werden, kaum als Erklärung dafür genügen.

Als Beispiele seien einige Familien herangezogen, welche sich stets ganz besonderer Aufmerksamkeit erfreut haben. Das sind die Eriken und petaloiden Monocotyledonen. Die folgende Liste enthält die Arten, welche bisher nur auf der Kaphalbinsel gefunden worden sind, wobei die, welche auf den Tafelberg beschränkt sind, durch gesperrten Druck hervorgehoben wurden.

Verzeichnis

einiger Pflanzen, welche bisher nur auf der Kaphalbinsel gefunden worden sind.

[Durchgesehen von H. Bolus.]

1. Erica.

Erica gilva Wendl.
„ *annectens* Guthrie u. Bolus
„ *turgida* Salisb.
„ *mollis* Andr.
„ *oxycoccifolia* Salisb
„ *pilulifera* L.
„ *mucosa* L.
„ *physodes* L.
„ *Urna-viridis* Bolus
Erica Fairii Bolus
„ *empetrifolia* L.
„ *pyxidiflora* Salisb.
„ *amoena* Wendl.
„ *inops* Bolus
„ *claviscpala* Guthrie u. Bolus
„ *genistifolia* Salisb.
„ *capitata* L.
„ *diosmifolia* Salisb.

2. Orchidaceae.[1])

Acrolophia ustulata Schlechter u. Bolus
Holothrix hispidula Dur. et Schinz
Satyrium carneum R. Brown, Fishhoek
„ *emarcidum* Bolus
„ *foliosum* Swartz, Tafelberg
Satyrium bicallosum Thunberg
Disa Harveyana Lindley, Tafelberg
„ *Richardiana* Lehmann, Tafelberg
„ *purpurascens* Bolus, Simonstownberge
„ *barbata* Swartz, Ebene

[1]) Von diesen mußte eine der auffallendsten, *Disa longicornu*, während des Druckes gestrichen werden, da sie inzwischen von Herrn E. Dyke auf den Bergen (900 m) bei Stellenbosch gefunden wurde. Siehe auch Seite 153.

3. Iridaceae.

Moraea tristis KER
„ *glaucopis* DRAP.
Homeria simulans BAKER
Romulea latifolia BAKER
Geissorhiza Wrightii BAKER
Acidanthera rosea SCHINZ
Gladiolus tabularis ECKL.
„ *aureus* BAKER

4. Amaryllidaceae.

Gethyllis ciliaris L. f.
„ *pusilla* BAKER

5. Liliaceae.

Kniphofia tabularis MARLOTH
Aloe gracilis BAKER in flor. cap. [non HAW.]
Bulbine nutans ROEM. et SCHULTES
Eriospermum spirale BERG.
Anthericum tabulare BAKER
„ *canaliculatum* AIT.
Anthericum muricatum L. f.
Drimia pusilla JACQ.
Ornithogalum Schlechterianum SCHINZ
„ *hispidum* HORNEM.
„ *barbatum* JACQ.

§ 4. Der Kampf der Kapflora mit der Umgebung in der Gegenwart.

Das Gebiet der Kapflora ist auch heute noch im Rückgange begriffen. Ueberall an seinen Grenzen kann man den Kampf der Floren beobachten und hier und da das direkte Vordringen der Steppenvegetation feststellen. Es gibt Gebirgszüge auf denen die Region der Eriken, Bruniaceen, Cliffortien, Diosmeen, Proteaceen, Phylicabüsche und Restiostauden nur noch die letzten 20 oder 30 m des äußersten Kammes einnimmt. Das ist z. B. auf den Bergen bei Swanepoelspoort der Fall. Früher reichte sie tiefer hinab, wie Ueberbleibsel von *Protea*-Stämmen zeigen. Ein Hinaufschieben der unteren Grenze der Südostwolken um 50 m würde die letzten Spuren dieser Vegetation vernichten, und auf anderen Bergen dürfte ein Unterschied von 100 m das gleiche Ergebnis haben.

Wie die Sturmfluten der Nordsee Landstriche, welche noch zu historischer Zeit mit dem Festlande in Verbindung standen, in einzelne Zungen und Inseln aufgelöst haben, so ist durch das Vordringen des Steppenklimas das einstige Kapgebiet nicht nur beträchtlich eingeschränkt, sondern auch vielfach zersplittert worden. Nur wo die Gebirgszüge und Gipfel hoch genug sind, um den Südwind abzufangen, blieb diese Vegetation erhalten, und ihre Areale ragen heute wie Inseln, hier und da wie einzelne Klippen aus dem weiten Meere der Karroopflanzen auf, darin noch manche dieser Brocken in absehbarer Zeit versinken werden.

§ 5. Kapländische Auswanderer.

Es dürfte auch wünschenswert sein, einige der Flüchtlinge zu erwähnen, welche, augenscheinlich aus Südafrika stammend, andere Länder wohl erst während der letzten Entwicklungsperiode erreicht haben.

Als solche können wir die drei australischen Pelargonien und die vier Mesembrianthemen auffassen, da sie mit südafrikanischen Arten nahe verwandt sind. *Pelargonium Rodneyanum* Lindl. steht dem *P. reniforme* Curt. vom östlichen Kaplande nahe; *P. australe* Willd. und die auf der Tristangruppe vorkommende Form *P. acugnaticum* Thouars stehen einer Varietät des formenreichen und in Südafrika an feuchteren Standorten weit verbreiteten *P. grossularioides* Ait. gleichfalls sehr nahe, nämlich der Varietät *P. anceps*. Aehnlich verhalten sich die abessinischen Arten *P. glechomoides* Rich. und *P. multibracteatum* Hochst. zu *P. odoratissimum* Ait. und *P. alchimilloides* Willd. des östlichen Kaplandes. Bei der ausgezeichneten Befestigungseinrichtung der *Pelargonium*-Früchtchen ist es nur zu verwundern, daß nicht mehr Arten verschleppt worden sind; doch mag dies an klimatischen Hindernissen liegen.

Von *Mesembrianthemum*-Arten ist *M. clavellatum* Haw. [wohl syn. mit *M. australe* Ait.] nahe verwandt mit *M. crassifolium* L., und *M. acquilaterale* Haw. mit dem, genießbare Früchte tragenden und in der Strandregion äußerst häufigen, *M. acinaciforme*.

Auf welchem Wege diese Auswanderungen erfolgt sein mögen, wissen wir nicht, doch dürften wohl Vögel die Vermittler gewesen sein. Engler[1]) meint: „Somit liegen die Verbreitungslinien der australischen und kapländischen Formen wahrscheinlich nur teilweise im Ocean".

Wir müssen in den Beziehungen Australiens zu Südafrika unterscheiden zwischen solchen, welche erst in neuerer Zeit, im Diluvium oder noch später, unter noch jetzt bestehenden Verhältnissen entstanden sind, und jener alten Stammesverwandtschaft, welche auf einen gemeinsamen Ursprung mancher Elemente der Floren beider Länder und anderweitige Verbindungen, die noch zur Kreidezeit bestanden haben dürften, hinweist.

8. Abschnitt.

Andeutungen über den Entwicklungsgang der Karroovegetation.

Haben wir bisher fast ausschließlich die Wandlungen im Auge behalten, welche die Flora des Kapgebietes in früheren Perioden erlebt haben mag, so dürfte es nicht weniger interessant sein, einen ähnlichen Versuch bei der höchst eigenartigen Vegetation der Karroo zu wagen.

Wie in einem früheren Abschnitte ausgeführt wurde, rechnen wir sie auf Grund systematischer Beziehungen dem großen altafrikanischen Florenreiche zu. Physiognomisch aber und ökologisch ist sie scharf davon geschieden. Abgesehen von den durch edaphische Faktoren beeinflußten Ufern der Wasserläufe, besteht im Herzen der Karroo der größte Teil, man darf wohl sagen neun Zehntel der Vegetation, aus Succulenten, und es gibt beträchtliche Strecken, die ihnen ausschließlich gehören.[2])

Was mag die Ursache dieser Verhältnisse sein? Es ist nicht gänzlicher Regenmangel; denn sonst hätte sich das Land in eine Wüste verwandeln müssen, ähnlich der Küstenzone von Namaland oder der Sahara. Das ist aber nicht der Fall; die Karroo ist nicht nur reich an Arten, sondern auch fast nirgends ganz von Vegetation entblößt. Was ihr den eigen-

[1]) Versuch, II, p. 284.
[2]) Siehe Fig. 92 – 96.

artigen Habitus aufgeprägt hat, ist die Unzuverlässigkeit des Regens, besonders in ihrem centralen Teile, der Gouph. Da oft viele Monate vergehen, ohne daß ein Tropfen Regen fällt, da es Jahre gibt, in denen die gesamten Niederschläge nur wenige Centimeter betragen, so konnten hier nur solche Gewächse gedeihen, welche nicht nur lange Trockenperioden zu ertragen, sondern auch jeden, zu irgend einer Jahreszeit fallenden Regen oder, wie manche von ihnen, den Tau der Nacht auszunutzen vermochten. Dazu sind aber in erster Linie die Succulenten geeignet, und so herrscht dieser Typus in mannigfacher Ausbildung in den verschiedensten Formenkreisen vor.

Wie am Strande des Meeres fast alle Pflanzen unter dem Einflusse des salzhaltigen Bodens succulent werden, sodaß wir fleischige Blätter und Sprosse nicht nur bei den eigentlichen Halophyten, wie *Chenopodium*, *Atriplex*, *Salsola*, *Salicornia* usw., finden, sondern auch in vielen anderen Familien, wie den Cruciferen, Sileneen, Gentianeen, Verbenaceen, Thesien usw., ja, wie es dort sogar weißfilzige aber dennoch fleischig gewordene *Helichrysum*-Arten gibt, ebenso hat in der Karroo das eigenartige Klima den Vertretern zahlreicher Sippen den gleichen Charakter aufgezwungen. Nicht nur aus den überall als succulent bekannten Ordnungen, wie den Crassulaceen, Zygophylleen, Ficoideen usw., haben zahlreiche Arten und Gattungen diese Struktur angenommen, sondern auch ganze Sippen anderer Familien. Es gibt viele Pelargonien und andere Geraniaceen *(Sarcocaulon)*, viele Kompositen, wie *Kleinia* und *Othonna*, viele Asclepiadeen, wie die Stapelien und Hoodien, und die Gattung *Euphorbia*, deren succulente Arten den Kakteen an Mannigfaltigkeit der Form nicht nachstehen.

Wie wir aus den absonderlichen Gestalten der Gewächse des westlichen Litorals auf ein seit langer Zeit dort herrschendes Wüstenklima schließen, wie wir uns die schier unendliche Fülle der erikoiden Zwergsträucher und anderer Hartlaubtypen des Kapgebietes nur durch höchst eigenartige, seit langem geltende klimatische Faktoren entstanden denken können, so müssen wir auch für die Herausbildung der nach Hunderten, wir können wohl sagen nach Tausenden zählenden Karrooformen ein Zusammentreffen besonderer klimatischer und edaphischer Verhältnisse annehmen und ihnen eine äußerst lange Wirksamkeit zuschreiben. Zu diesen Ursachen gesellte sich aber noch ein ganz besonderer Umstand, welcher die Karroo zu einem eigenen Bildungsherde, zu einer natürlichen Zuchtanstalt für Succulenten gestaltete.

Wir wissen aus der geologischen Geschichte Südafrikas, daß das Innere des heutigen Kaplandes etwa zur Zeit des mittlern Jura trockenes Land wurde, und daß damals derjenige Teil des Landes, welchen wir heute als die Große Karroo bezeichnen, noch bis zu den Zwartebergen hin von den obern Karrooschichten erfüllt war. In dem Abschnitte über die Denudation Südafrikas ist ausgeführt worden, wie dann durch die allmähliche Hebung der Zwartebergen und die Verwitterung der Karrooschichten nach und nach der gewaltige Landkessel entstanden ist, welcher sich heute zwischen den Zwartebergen und dem südlichen Abbruchsrande der oberen Hochebenen erstreckt. Die Entfernung zwischen beiden war anfangs nur gering; nach und nach aber erweiterte sie sich durch das fortschreitende Abbröckeln des Randes, und der Boden des Kessels vertiefte sich immer mehr. Die Mächtigkeit der dabei zerstörten Schichten wird mindestens 600 m, vielleicht sogar 1000 m betragen haben. Es muß

also der Niveauunterschied zwischen der Karroo und den Hochebenen früher ein um vieles geringerer gewesen sein als jetzt. Natürlich haben auch die Hochflächen, also die Ebenen von Carnarvon, De Aar und Hanover, eine bedeutende Abtragung erfahren, aber infolge der geringen Neigung wurden ihre Schuttmassen nur wenig fortgeführt, wie die weiten, fast völlig horizontalen Vloerengebiete von Carnarvon und Kenhardt beweisen.

Das Klima der Großen Karroo und folglich auch die Vegetation müssen damals mehr Aehnlichkeit mit dem der nördlichen Flächen gehabt haben als heute. Langsam änderte sich das Verhältnis. Schon zur Kreidezeit wurde der Anfang gemacht, während des Tertiärs schritt die Aushöhlung immer weiter vor. Damit mußte sich notwendig ein Unterschied des Klimas herausbilden. In der tieferen Region wurde nicht nur der Sommer, sondern, was wichtiger ist, auch der Winter Schritt für Schritt wärmer. Zwar können viele Succulenten beträchtliche Kälte ertragen, wie ihr Vorkommen auf dem Roggeveldе beweist; günstig wirken Frost und Schnee jedoch nicht. Während es auf den Hochebenen von Carnarvon und Hanover im Juli oft wochenlang jede Nacht strengen Frost gibt, ist dies in Beaufort-West und Prince Albert selten. Auch trockener wurde das Klima; denn die in dem gewaltigen Kessel erwärmte Luft mußte beim Aufsteigen die Bildung von Wolken und das Auftreten von Niederschlägen immer mehr hindern.

Die Pflanzen befanden sich also niemals ganz im Gleichgewichte mit dem Klima und ihrer Umgebung; langsam mußten sie deren Veränderungen folgen, sich ihnen anpassen oder untergehen. Dieser beständig von außen auf sie wirkende Reiz dürfte eine der Hauptursachen für den überraschenden Formenreichtum sein, zu welchem sie es gebracht haben. Von der Gattung *Mesembrianthemum* z. B. sind schon über 300 Arten beschrieben, viele aber warten nicht nur des Entdeckers, sondern manche der bereits entdeckten noch der Bearbeitung. Man bedenke, daß von Stapelien, einer Gruppe, welche sich doch stets ganz besonderer Vorliebe bei den Pflanzenzüchtern erfreute, in den letzten vier Jahren nicht weniger als 30 neue Arten aufgefunden wurden. In gleicher Weise sind in dem letzten Jahrzehnt wohl über 40 neue Crassulaceen und eine nicht unbeträchtliche Zahl von Euphorbien,[1]) Pelargonien und Aloinen bekannt geworden, aber erst zum Teil beschrieben.

Wie das Feuer sich selbst den Zugwind schafft, der es zu größerer Glut anfacht, so hat die Karroo durch ihre allmähliche Aushöhlung ihr Klima langsam extremer gestaltet und die sie bewohnenden Gewächse zu immer weiterer Anpassung, Fortentwicklung und Neugestaltung gezwungen.

Welche Wirkung die Unterbrechung dieser Entwicklung durch die Pluvialzeit gehabt haben mag, läßt sich nur vermuten. Wahrscheinlich wurden alle Succulenten zu Felsenpflanzen; vielleicht blieb die eigentliche Karroo, dank ihrer kesselartigen Lage, auch damals von größeren Niederschlagsmengen verschont, wie dies z. B. heute im mittleren Rhônetal der Fall ist, wo auf den Felsen bei Sitten Opuntien und Ephedren gedeihen, — wir können dies nicht wissen. So viel aber ist sicher, daß, wenn auch mesophytische Gewächse während dieser Zeit von Süden und Osten her in dieses Gebiet eingedrungen waren, sie bei der Rückkehr des eigentlichen Karrooklimas unbedingt wieder verschwinden, die Karrootypen aber, welche diese Periode überdauert hatten, zu um so reicherer Entfaltung angeregt werden mußten.

[1]) Unter 15 von mir in den letzten vier Jahren in Kultur genommenen succulenten Euphorbien waren sechs neue Arten.

Anhang.

Die Kulturpflanzen.

Es sollen hier nur die Kulturgewächse erwähnt werden, welche uns einen Rückschluß auf die Vegetationsbedingungen gestatten und dadurch das Verständnis der Einflüsse erleichtern, denen die einheimische Pflanzenwelt ausgesetzt ist.

Das gemäßigte Klima des Landes gestattet in ganz Südafrika den Getreidebau, zum Teil freilich nur bei künstlicher Bewässerung. Es sind hauptsächlich edaphische Faktoren, welche den Anbau der einen oder anderen Getreideart begünstigen. Die Hauptfrucht ist Weizen, in der sandigen Kapschen Ebene macht er dem Roggen Platz, und in den wärmeren östlichen und nördlichen Gebieten mit reichlichen Sommerregen wird auch Mais gewonnen.

In ähnlicher Weise gedeihen die europäischen Obstarten wie Aepfel, Birnen und Pflaumen fast überall, den subtropischen Küstenstrich ausgenommen: zugleich mit ihnen oder sie ablösend, viele mehr Wärme liebende Bäume, wie Aprikosen, Pfirsiche und Apfelsinen. Die an ein kühleres Klima gewöhnten Kirschen, Johannisbeeren, Himbeeren und Stachelbeeren können dagegen nur an einigen wenigen Orten, wie im Kalten Bokkeveld, mit Erfolg gezogen werden. Bezeichnend ist es, daß z. B. in Clanwilliam zwar der Pfirsich, die Zitrone und Orange ohne große Mühe reichliche Ernten geben, daß der Apfel aber die darauf verwendete Mühe nicht lohnt, während die Obstgärten von Honingvley, einem nicht weit davon entfernten, aber 1000 m höher gelegenen Dörfchen der Cedernberge, hunderte von Birnen- und Aepfelbäumen enthalten, welche an Größe des Wuchses sowohl wie des Ertrages von keinem deutschen Baume übertroffen werden.

Die wichtigste Kulturpflanze des südwestlichen Kaplandes ist der Weinstock, doch ist das Gebiet, in welchem Tischweine gewonnen werden, ein viel kleineres als gemeinhin angenommen wird.[1]) Es sind dies eigentlich nur die Distrikte von Constantia, Stellenbosch, Paarl, Wellington und Tulbagh: in den übrigen Teilen des Landes, wo die Rebe noch ausgezeichnet gedeiht und trägt, werden nur schwere, mit Alkohol verstärkte Weine erzeugt, oder der größte Teil der Trauben wird zu Rosinen verarbeitet, wie bei Worcester, oder zur Darstellung von Branntwein, wie bei Caledon, Robertson, Swellendam, Montagu, Ladismith, Oudtshoorn, Graaff Reinet und Prince Albert. Wenn es auch in manchen Jahren in den zuletzt genannten Distrikten gelingt, einen gesunden Wein ohne Zusatz von Alkohol zu erzielen, so machen dies in andern Fällen die sommerlichen Regen unmöglich. Da aber ein landwirtschaftlicher Betrieb jedoch nicht auf Ausnahmejahre begründet werden kann, so haben auch neuere, mit allen modernen Hilfsmitteln ausgerüstete, Weinbauunternehmen daselbst keinen Erfolg gehabt.

Wenn im östlichen Kaplande die Sommerregen die Erzeugung von Wein verhindern, so ermöglichen sie dagegen die Kultur der Banane und des Mais in großem Maßstabe und gestatten in den Küstenstrichen Natals den Anbau von Zuckerrohr. Auch Thee gedeiht an einzelnen Punkten: bei Kearsney z. B. werden die Anpflanzungen des Theestrauches immer weiter ausgedehnt.

Anders liegen die Verhältnisse im Innern des Kaplandes, denn infolge des Wassermangels ist nur ein verschwindend kleiner Teil des Landes unter Kultur, und mehr als 99 % sind „Veld“

[1]) Siehe Karte 8.

das nur zur Weide dient. Wie ärmlich die Vegetation sein muß geht z. B. daraus hervor, daß viele der Karroofarmen nicht mehr als ein Schaf per Hektar Landes halten können.

Eine besondere Erwähnung verdient die Kaktusfeige, *Opuntia Tuna*,[1]) hier prickly pear genannt. Ursprünglich wohl seiner Früchte wegen eingeführt, ist das Gewächs in der östlichen Karroo und den angrenzenden Steppen so stark verwildert, daß nicht nur tausende von Hektar früheren Weideveldes unbrauchbar geworden sind, sondern daß auch mancher Besitzer, welcher der Ausbreitung des Kaktus gleichgültig zugeschaut hatte, schließlich von Haus und Hof vertrieben worden ist, weil für seine Herden nicht mehr genug Weide übrig war.

Nachtrag.

Zu Karte 6: Die Van Stadens Berge bei Port Elizabeth gehören auch zum Reich der Kapflora.

Zu Seite 58: In der Anmerkung setze hinzu: *Protea caffra.*

Zu Seite 85: *Gunnera perpensa* kommt in dem Houtbay-Tale und an einigen andern Punkten der Kaphalbinsel vor.

Zu Seite 137: Verzeichnis der von Bolus aufgeführten Pflanzen (siehe Bolus und Dod p. 219), welche in der Ebene und auf dem Gipfel des Tafelberges gefunden werden.

Psoralea aphylla L.	*Villarsia ovata* Vent.	*Disa cornuta* Swtz.
Mairia taxifolia DC.	*Protea cynaroides* L.	„ *patens* Swtz.
Helichrysum scsamoides Thunb.	*Penaea mucronata* L.	*Gladiolus arenarius* Baker
Senecio pubigerus L.	*Disa micrantha* Bolus	

Zu Seite 153: *Disa longicornu* ist kein Endemismus der Kaphalbinsel. Siehe auch Seite 396.

Zu Seite 154: Statt *Disa Draconis* var. *Harveyana* lies *Disa Harveyana.*

Zu Seite 175: Inzwischen sind noch die folgenden Pflanzen in der Nähe des Gipfels des Matroosberges (2200 m) gefunden worden:

Gruppe 2: *Metalasia muricata* Less. var. *tomentosa* Harv.

„ 3: *Erica Maderi* Guthrie u. Bolus.

„ 7: *Helichrysum Dykei* Bolus. Diese Art steht dem *H. lanceifolium* Thunb. nahe, ist aber von viel gedrungenerem Bau. Hierdurch erhöht sich die Zahl der bekannten subalpinen Arten auf 95.

Zu Seite 190: *Podocarpus elongata* kommt auch an den Ufern des Bergrivers bei Wellington und am Eersteriver bei Stellenbosch vor.

Zu Seite 234: Inzwischen habe ich eine Pflanze von *Stapelia gigantea* mit 30 cm großen Blüten gesehen.

Zu Seite 246: Der Wonderboom bei Pretoria wird zwar mehrfach als *Ficus cordata* Thunb. bezeichnet, z. B. auch von Burtt-Davy und von Wager. Diese Bestimmung erscheint nach Warburg's Bearbeitung der südafrikanischen *Ficus*-Arten zweifelhaft. Anscheinend ist es *F. caffra* Miq.

Zu Seite 268: In Zeile 24 ist nach *Caralluma* einzufügen: *Duvalia reclinata* und *D. hirtella.*

Zu Seite 290: Die Ursache, daß *Ornithogalum altissimum*, eine der am weitesten ver-

[1]) Nach Schumann [Engl. Pflanzenfamilien] würde die Pflanze als *O. Ficus indica* zu benennen sein; nach Lowe [Flora of Madeira p. 313] aber als *O. Tuna*, denn die Kapländische Art ist augenscheinlich dieselbe wie die Madeiras. Die Verwirrung in der Nomenklatur dieser beiden Arten ist entsetzlich.

breiteten Steppenzwiebeln, bei Kapstadt so selten blüht, scheint in der Witterung des Winters zu liegen. Die Pflanze blühte im Februar und März 1908 (die Blütenschäfte sind 2 m hoch), anscheinend weil der Winter 1907 einer der regenärmsten war, welche hier vorgekommen sind. Auch manche Bäume der waldigen Schluchten, die sonst viele Jahre hindurch steril bleiben, blühten reichlich und trugen Frucht, z. B. *Apodytes dimidiata*.

Zu Seite 380: Der bei Tristan da Cunha angeschwemmte und mir von dort gebrachte Same von *Caesalpinia Bonducella* war noch lebensfähig. Es ist inzwischen gelungen, im Gewächshause des hiesigen Stadtgartens eine junge Pflanze daraus zu erziehen. Die Samen überstehen also die Seereise ganz gut. Wahrscheinlich wird das vorzeitige Keimen durch die niedere Temperatur des Meerwassers verhindert.

Zu Seite 381: Liste der in Südafrika beobachteten nordischen Zugvögel. Aus „Sclater", The migration of birds in South Africa. Addresses and papers read at the joint meeting of the Brit. u. South African Ass. for the advancement of Science. Vol. III, page 45. S. A. 1905.

Oriolus gulbula
Anthus trivialis
Motacilla capensis
„ *flava*
„ *borealis*
„ *melanocephala*
Lanius minor
„ *collurio*
Sylvia simplex
„ *cinerea*
Phylloscopus trochilus
Hypolais icterina
Acrocephalus arundinaceus
„ *palustris*
„ *schoenobaenus*
Locustella fluviatilis
Cisticola cursitans
Erithracus philomela
Saxicola oenanthe
Muscicapa grisola
Chelidon urbica
Cotile riparia
Hirundo rustica
Cypselus apus
Caprimulgus europaeus
Coracias garrula
Merops apiaster
„ *persicus*
Cuculus canorus
Coccystes glandarius
Falco subbuteo
Tinnunculus vespertinus
„ *amurensis*
„ *naumanni*
Buteo desertorum
Milvus aegyptius
„ *korschun*
Pernis apivorus
Circus cinereaceus
„ *macrurus*
„ *aeruginosus*
Ciconia alba
„ *nigra*
Ardetta minuta
Spatula clypeata
Crex pratensis
Ortygometra porzana
Glareola pratincola
„ *melanoptera*
Arenaria interpres
Squatarola helvetica
Aegialites geoffroyi
Aegialites asiatica
„ *hiaticola*
„ *alexandrina*
Totanus calidris
„ *glottis*
„ *stagnatilis*
„ *glareola*
„ *ochropus*
„ *cinereus*
„ *hypoleucus*
Pavoncella pugnax
Tringa canutus
„ *bairdi*
„ *minuta*
„ *subarquata*
Calidris arenaria
Gallinago media
Hydrochelidon hybrida
„ *leucoptera*
Sterna cantiaca
„ *macrura*
„ *minuta*
Stercorarius crepidatus
„ *pomatorhinus*

Zu Seite 384: In „Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition" gibt P. Dusén einen ausführlichen Bericht über die auf der Seymour-Insel von Nordenskjöld gefundenen tertiären Pflanzenreste. Er schreibt auf Grund seiner Bestimmungen der Insel zu jener Zeit ein subtropisch-gemäßigtes Klima zu: in den Niederungen gab es subtropische, mit jetzigen südbrasilianischen Sippen verwandte Pflanzen, auf den Bergen dagegen temperierte Arten, wie sie jetzt im Feuerlande und Süd-Chile vorkommen.

Die angiospermen Blattreste stellt er zu folgenden Gattungen:

Myrica 1 Art,	Myricaceen	*Knightia* 1,	Proteaceen	*Mollinedia* 1,	Monimiaceen
Fagus 2,	Cupuliferen	*Lauriphyllum* 1,	Lauraceen	*Miconiphyllum* 1,	Melastomaceen
Nothofagus 2,	Cupuliferen	*Iliciphyllum* 2,	Ilicineen	*Caldcluvia* 1,	Cunoniaceen
Lomatia 4,	Proteaceen	*Laurelia* 1,	Monimiaceen	*Drimys* 1,	Magnoliaceen

Wenn auch manche dieser Bestimmungen nicht ganz sicher sind, wie Dusén selbst hervorhebt, so beweist die Sammlung immerhin, daß das Klima jener Gegenden [die Insel liegt in der Nähe des Polarkreises (64° 16′) und ist jetzt völlig vereist] damals viel wärmer gewesen sein muß.

Zu Teil VII Abschn. 5 u. 7: Während die Korrektur der letzten Bogen dieses Buches durch meine Hände ging, erhielt ich drei Arbeiten,[1]) welche auch diese Fragen erörtern. Gregory ist, kurz gesagt, der Ansicht, daß in den sogenannten Eiszeiten in Wirklichkeit nur eine lokale Vereisung einzelner Landstriche von geringerer Ausdehnung bestanden habe, und daß dies durch Veränderungen in der Stärke und Richtung der Winde verursacht worden sei.

Selbst für die karbone Eiszeit Südafrikas, deren Ablagerungen er in Afrika, Indien und Australien besichtigt hat, versucht er diese Erklärung dadurch annehmbar zu machen, daß er die Hypothese aufstellt, das Dwykakonglomerat sei nicht in Wasser sondern an den Abhängen hoher Gebirge abgelagert worden. Da aber von diesen hypothetischen Gebirgen keine Spur vorhanden ist, und die Zusammensetzung und Lagerungsweise des Konglomerates der obigen Annahme über seine Bildung direkt widersprechen, so müssen wir den Versuch, die Bedeutung dieser Eiszeit zu verringern für mißglückt halten. Ob Gregory's Theorie bei den anderen Eiszeiten den wirklichen Verhältnissen besser Rechnung trägt, kann hier nicht erörtert werden.

Diels ist der Ansicht, daß die floristische Verwandtschaft Australiens und Südafrikas bisher bedeutend überschätzt worden sei. „Die vorhandenen Aehnlichkeiten in der Vegetation beider Gebiete gehen zurück einerseits auf Entlehnung aus gemeinsamer Quelle, nämlich aus einer alten südhemisphärischen Flora, der manche der heutigen Pflanzengruppen, z. B. die Proteaceen, Droseraceen und Restionaceen angehören; andererseits sind sie als Konvergenz-Erscheinungen zu erklären, wie die reiche Entwicklung gewisser Stämme, nämlich der Rutaceen, Sterculiaceen und der einjährigen Kompositen, unter den klimatisch ähnlichen Verhältnissen beider Länder" (p. 61).

Schonland sucht nachzuweisen, daß die Diels'sche Ablehnung zu weit gehe. In seiner ausführlichen Abhandlung bekennt er sich zu der Hooker'schen Anschauung, daß früher „ein großes südliches Land bestanden haben müsse, welches eine Verbindung zwischen Australasien und Südafrika bildete", und meint, daß dies sicher im Mesozoicum, möglicherweise noch zur Kreidezeit der Fall gewesen sei (p. 340, 341).

Andererseits glaubt er nicht, daß sich das Klima Südafrikas seit der Kreidezeit wesentlich geändert habe, und beruft sich dabei auch auf Gregory's oben erwähnte Arbeit. Uns scheint jedoch, daß der Verfasser die Tatsachen, welche für beträchtliche Klimaschwankungen sprechen, nicht genügend gewürdigt hat.

[1]) Gregory, W., Climatic variations 1906. Diels, L., Die Pflanzenwelt Westaustraliens, Ref. in Engl. Jahrb. 1907. Schonland, S., The Origin of the angiospermous flora of S. A. 1907.

Anmerkungen zu den geographischen Namen Südafrikas.

Flüsse.

Brak River. Dieser Name findet sich mehrfach. Nicht weit östlich von Mosselbay münden der Kleine und der Große Brakriver; auf dem Roggeveld gibt es einen, welcher sich in den Zakriver ergießt (äußerst selten), und im nördlichen Nieuwveld einen anderen, der in den Orangefluß mündet.

Buffels River. Im Südwesten der Karroo.

Buffalo River. Ein Küstenfluß bei East London.

Caledon River. Ein Nebenfluß des Oberen Orangeflusses.

Crocodile River ist ein anderer Name für den Oberlauf des Limpopo.

Doorn River. Der größere Fluß dieses Namens entspringt in der Bokkeveld Karroo, durchbricht das eigentliche Bokkeveld und mündet unterhalb Clanwilliam in den Olifantsfluß.

Ein anderer Doornriver entspringt im Hantamdistrikte, umfließt das Bokkeveld im Norden und heißt dann weiterhin Saltriver, welcher seinerseits wieder seinen Namen ändert und als Holriver in den Olifantsfluß mündet.

Ein dritter Doornriver, manchmal Black Doornriver genannt, kommt im südlichen Namalande vor. Es gibt außerdem noch mehrere.

Fish River. Zwei kleinere Flüsse dieses Namens, der Große und der Kleine Fischfluß, liegen auf dem Roggeveld; ein anderer, meistens der Große Fischfluß genannt, entwässert den Distrikt von Cradock und mündet zwischen Port Elizabeth und East London.

Gouritz River. Mit diesem Namen wird der Unterlauf des Gamka belegt, nachdem er sich mit dem Olifantsfluß in der Nähe von Calitzdorp vereinigt hat.

Great River (Groot River). So heißt der aus der Vereinigung des Touwsriver mit dem Buffelsriver entstehende Nebenfluß des Gamka.

In älteren Reiseberichten wird derselbe Name für den Orangefluß gebraucht.

Ein anderer Fluß dieses Namens liegt in dem Tale von Willowmore und mündet in den Sundays river. Nach ihm sind die Grootriver Heights benannt.

Hex River. Am bekanntesten unter diesem Namen ist der Nebenfluß des Breederiver, welcher sich unterhalb Worcester mit diesem vereinigt. Es gibt aber auch einen anderen Fluß dieses Namens in den Cedernbergen, welcher in den Olifantsfluß mündet.

Olifants River. Es gibt deren zwei größere Flüsse. Der eine entspringt in den Witsenbergen nördlich von Tulbagh und mündet nordwestlich von Clanwilliam in das Meer. Der andere durchfließt das Tal von Oudtshoorn und vereinigt sich mit dem Gamka.

Pisang River. Ein kleiner Küstenfluß bei der Plettenbergbai. Er führt seinen Namen von der dort vorkommenden *Strelitzia augusta*, welche von den ersten Kolonisten für eine wilde Banane [Pisang] gehalten wurde.

Salt River. Deren gibt es eine große Zahl. Am bekanntesten, wenn auch unbedeutendsten, ist der Saltriver, welcher in die Tafelbai fließt. Ein anderer entspringt auf dem Nieuwveld, erreicht die Karroo durch Nelspoort und heißt, nachdem er sich im Südosten der Karroo mit dem Kariega vereinigt hat, „Great River".

Ein dritter Fluß dieses Namens ist ein Teil des Hobriver (Südl. Klein Namaland).

Gebirge.

Drakensberge. Bilden die Grenze zwischen dem Orangestaate und Natal und fernerhin zwischen Transvaal und dem portugiesischen Gebiet.

Drakensteinberge. Diese bilden die nördliche Fortsetzung der Hottentots-Hollands-Berge gegenüber Paarl und Wellington.

Langebergen. Die Langenberge bei Robertson und Swellendam sind am bekanntesten; es gibt aber auch eine Bergkette gleichen Namens nordwestlich von Kuruman, welche dort die Ostgrenze der eigentlichen Kalahari bildet.

Roodeberg. Ein Berg dieses Namens liegt in der Kleinen Karroo bei Ladismith.

Sneeuwkop. Deren gibt es viele. Ein Berg dieses Namens liegt in den Cedernbergen, ein anderer bei Wellington und ein dritter bei Stellenbosch. Es gibt aber noch mehrere.

Tafelberg. Meistens wird der Berg bei Kapstadt gemeint; es gibt aber auch einen bekannteren Berg dieses Namens in den Cedernbergen und einen solchen in Natal. Außerdem eine ganze Reihe in der Karroo und anderen Teilen des Landes.

Wagenboomsberg. Liegt westlich von Montagu; ein anderer bildet die Wasserscheide zwischen dem Warmen und dem Kalten Bokkeveld.

Winterhoek. Der Große und der Kleine Winterhoek sind zwei hohe Berge bei Tulbagh.

Winterhoeksberge Die Großen und die Kleinen Winterhoeksberge liegen nördlich von Uitenhage.

Wittebergen. Eine Bergkette dieses Namens liegt bei Matjesfontein im Südwesten der Karroo. Eine andere, welche von Drège oft erwähnt wird, in der Nähe von Aliwal North.

Zuurberg. Eine Kette dieses Namens erstreckt sich westlich von Grahamstown bis in die Nähe des Sundaysriver; eine andere liegt bei Steynsburg weiter im Norden; eine dritte, etwas weniger bekannte, zwischen Uniondale und Willowmore (siehe Seite 256).

Zwartberg. Mit diesem Namen wird ein einzelner bei Caledon gelegener Berg bezeichnet. Da er vielfach von botanischen Sammlern (Ecklon, Zeyher, Drège) erwähnt wird, so hat das zu mancherlei Verwechslungen mit den eigentlichen Zwartebergen geführt.

In neuerer Zeit wird er als Caledonberg bezeichnet.

Zwartebergen. Die Kleinen und die Großen Zwartebergen bilden eine einzige Kette, deren westlicher Teil den ersteren und deren östlicher, bei Sevenweeks Poort beginnender, Teil den letzteren Namen führt. Die höchsten Gipfel (2300 m) liegen in den Kleinen Zwartebergen, während die der Großen Zwartebergen wohl um 400—500 m niedriger sind.

Sonstige Namen.

Bokkeveld. Es gibt drei Distrikte dieses Namens. Der eine, welcher schlechthin „Das Bokkeveld" heißt, liegt östlich von Van Rhynsdorp auf den nördlichsten Ausläufern der Tafelberg-Sandsteinformation in einer Meereshöhe von ungefähr 800—900 m.

Ein anderer, welcher das „Warme Bokkeveld" genannt wird, ist ein rings von hohen Bergen eingeschlossenes ebenes Gelände, in dessen südwestlicher Ecke das Städtchen Ceres liegt. Etwa 400 m höher, also ungefähr 900—1000 m hoch, ist das „Kalte Bokkeveld", welches durch den Wagenboomsberg von dem Warmen Bokkeveld geschieden wird.

Cradock-Paß. Dieser Gebirgspaß liegt nicht bei Cradock. Der Name wurde früher für den Montagu-Paß gebraucht (siehe diesen).

Kogmans Kloof führt von Ashton, einem Bahnhofe der Swellendam-Eisenbahn, nach dem Städtchen Montagu in der Kleinen Karroo.

Matjesfontein. Dieser Name wird jetzt meist auf den in der Südwestecke der Karroo gelegenen Bahnhof bezogen. Es gibt aber viele Farmen dieses Namens, welche in den Reiseberichten von LICHTENSTEIN, THUNBERG usw. erwähnt werden und sich auf andere Oertlichkeiten beziehen. Das Wort „matjes" stammt von „matjesgoed" d. h. Material zur Herstellung von Matten. Es bezieht sich meistens auf *Cyperus textilis* THUNB., gelegentlich aber auch auf *Typha australis* SCHUM.

Montagu-Paß. Dieser liegt nicht bei Montagu, sondern führt von George nach Oudtshoorn über die Outeniquaberge.

Roggeveld. Man unterscheidet drei Abteilungen. Das Kleine Roggeveld, welches der niedrigere, südliche Teil ist; das Mittlere, auch kurzweg das Roggeveld genannte, in welchem der Ort Sutherland liegt, und das Untere Roggeveld, welches sich nördlich davon erstreckt.

Veld. Damit wird sowohl ebenes wie hügeliges Gelände bezeichnet, besonders solches das als Weide dient. Häufig wird das Wort überhaupt nur in letzterem Sinne gebraucht, auch wenn die Nahrung der Tiere nicht aus Gras, sondern aus Zwergsträuchern besteht.

Vley (Vlei). Diese Bezeichnung wird sowohl für dauernde Wasserspiegel als für temporäre Ansammlungen von Wasser verwendet. Letztere lassen entweder sumpfiges Gelände zurück, das als Weide oder Ackerland verwertet wird, oder verwandeln sich in eine „Pan" [Pfanne] mit hartem und brackischem Boden.

Literaturverzeichnis.

Adamović, L., Die Entwicklung der Balkanflora seit der Tertiärzeit. Ber. Ver. syst. Bot. u. Pflanzengeogr. Wien 1905.

Agassiz, L., Lake Superior. Boston 1850.

Alboff, N., Essai de Flore Raisonnée de la Terre de Feu. La Plata 1902.

Alexander, J. E., An expedition of discovery into the interior of Africa. London 1838.

Bartholomew's Atlas of Meteorology by Barth, Henderson u. Buchan. Edinburgh 1899.

Beck von Mannagetta, G., Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. [Veg. d. Erde IV.] Leipzig 1901.

Bentham, George, Notes on the Classification, History and Geographical Distribution of Compositae. Journ. Linn. Soc., Vol. XIII. London 1873.

Bentham et Hooker, Genera Plantarum. London 1862—83.

Berger, A., Sukkulente Euphorbien. Stuttgart 1907.

The Blue Page Moth, Agricultural News for the West Indies, Vol. I, p. 86. Barbados 1902.

Bolus, H., Sketch of the Flora of South Africa. Official Handbk. C. G. H. Cape Town 1886.

— Sketch of the Floral Regions of South Africa. In „Science in South Africa", 1905.

— Contributions to the African Flora. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XVIII. Capetown 1907.

Bolus and Wolley-Dod, A list of the Flowering Plants and Ferns of the Cape Peninsula. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XIV. Cape Town 1904.

Braine, C. D. H., Reclamation of Drift Sands. Agr. Journ. Cape of Good Hope, Vol. XXIII, p. 161, 1903.

Brown, R., General remarks, geographical and systematical, on the Botany of Terra Australis. London 1814.

Brown, J. C., Management of Crown Forests at the Cape of Good Hope. London 1887.

Buchan, Alex, A Discussion on the Rainfall of South Africa during the ten years 1885—94. Cape Town 1897.

Buchenau, F., Ueber den Aufbau des Palmietschilfes aus dem Kaplande. Stuttgart 1893.

Bunbury, C. J. F., Botanical Fragments. Part V. Notes on the Vegetation of the Cape of Good Hope. London 1883.

Burchell, W. J., Travels in the Interior of Southern Africa. 2 Vols. London 1822.

Burtt-Davy, J., The Climate and Life Zones of the Transvaal. Transvaal Agr. Journal. Pretoria 1905.

Auch in: Addresses and papers read at the joint meeting of the British and South African Ass. for the advancement of science, vol. III, page 513. South Africa 1905.

Carruthers, W., Note on Mr. Lee's specimens of Fossil Wood from Griqualand. Geol. Mag., Dec. 2, VI, p. 286. London 1879.

Christ, H., Ueber afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Ber. schweiz. bot. Ges. Bern 1899.

Clarke, C. B., Antarctic Origin of the tribe Schoeneae. Proc. Roy. Soc., Vol. 70, p. 496/7. London 1902.

Cohn, F., Die Pflanze. 2 Bde. Breslau 1896.

Coville, T. V., Botany of the Death Valley Expedition. Washington 1893.

Detto, Carl, Ueber die Bedeutung der ätherischen Oele bei Xerophyten. München 1903.

Diels, L., Die Epharmose der Vegetationsorgane bei der Gattung *Rhus* L. Sect. Gerontogeae. Engler's Bot. Jahrb., XXIV. Bd., 5. Heft. 1898.

— Vegetations-Biologie von Neu-Seeland. Engler's Bot. Jahrb., XXII, 1896.

— Die Pflanzenwelt von Westaustralien südlich des Wendekreises. Leipzig 1906. Ref. in Engl. Jahrb., XXXVIII, p. 57, 1907 und in Bot. Centralbl. 1907, Nr. 44, p. 461.

Dinter, K., The vegetation of German South West Africa. Gard. Chronicle, 1900, p. 115 u. 211.
Dove, K., Das Klima des außertropischen Südafrika. Göttingen 1888.
Drège, J. F., Zwei pflanzengeographische Documente. Beigabe zur „Flora". 1843, Bd. II.
Drude, O., Atlas der Pflanzenverbreitung. In Berghaus, Physik. Atlas, Karte VI. Gotha 1887.
— Die systematische u. geographische Anordnung der Phanerogamen. Berlin 1887.
— Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
Dusen, P., Die Pflanzenvereine der Magellansländer nebst einem Beitrage zur Oekologie der Magell. Vegetation. Svenska Expeditionen till Magellansländerna, Vol. III, Nr. 10, 1903.
— Ueber die Tertiäre Flora der Seymour-Insel. Wiss. Ergebnisse der Schwed. Südpolar-Expedition 1901—1903. Band III, Lief. 3, Stockholm 1908.
Engler, A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. II Bd. Leipzig 1879 u. 1882.
— Ueber die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1892.
— Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika und den Nachbargebieten. Berlin 1895.
— Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren. Berlin 1899.
— Neuere Fortschritte der Pflanzengeographie. Eng. Bot. Jahrb., Bd. XXX, 1901.
Syllabus der Pflanzenfamilien. III. Aufl. Berlin 1903.
— Vegetationsformationen Ostafrikas. Zeits. Ges. Erdk. Berlin 1903.
— Ueber die Frühlingsflora des Tafelberges bei Kapstadt. Notizblatt bot. Gart., App. XI. Berlin 1903.
— Ueber das Verhalten einiger polymorpher Pflanzentypen der nördlich gemäßigten Zone bei ihrem Uebergang in die afrikanischen Hochgebirge. Festschrift zu Ascherson's 70. Geburtstag. Berlin 1904.
— Plants of the Northern Temperate Zone in their Transition to the High Mountains of Tropical Africa. Ann. Bot., Vol. XVIII, 1904.
— Ueber floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika, sowie über die Annahme eines versunkenen brasilianisch-äthiopischen Continents. Ber. Akad. Wiss., VI. Berlin 1905.
— Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Bot. Kongreß. Wien 1905.
— Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenvereine von Transvaal und Rhodesia. Sitz.-Ber. K. Preuß. Akad. Wiss., III, 1906.
Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig.
von Ettingshausen, C. F., Ueber die genetische Gliederung der Cap-Flora. Sitzb. Akad. Wissensch., Band LXXI. Wien 1875.
Flahault, M. Ch., Premier essai de Nomenclature phytogéographique. Montpellier 1901.
Flora Capensis, Harvey u. Sonder, Vol. 1, 1860.
„ „ „ Vol. 2, 1862.
„ „ „ Vol. 3, 1864—1865.
Thiselton-Dyer, Vol. 4, part 2, 1904.
Dyer and Baker, Vol. 6, 1897.
Thiselton-Dyer, Vol. 7, 1900.
Forbes, Henry O., Antarctica. A Vanished Austral Land. Fortnightly Review, 1892, vol. II, p. 194.
Fourcade, H. G., List of Trees and Arborescent Shrubs found indigenous in the Forests of the Knysna Region. Rept. Supt. Woods und Forests 1885.
Francé, R. H., Das Leben der Pflanze. I. Band. Stuttgart 1906.
Früh, J., Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt. Jahresb. Geog.-Eth. Ges. Zürich 1902.
Gamble, J. G., Water-Supply in the Cape Colony. Proc. Inst. of C. E., Vol. XC, Part IV. London 1887.
Gardiner, Stanley, The Percy Sladen expedition, Nature. Jan. 1906.
Gerhard, G., Beiträge zur Blattanatomie von Gewächsen des Knysnawaldes. Hildesheim 1902.
Gilchrist, J. D. F., Observations on the temperature and salinity of the sea around the Cape Peninsula. Marine Investigations in South Africa, Vol. I, Tab. 6. Cape Town 1902.
— Currents on the South African coast as indicated by the course of drift bottles. Marine Investigations in South Africa, Vol. II, p. 165. Cape Town 1904.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Gilg, E., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der xerophilen Familie der Restiaceae. Leipzig 1891.
Goebel, K., Pflanzenbiologische Schilderungen. Marburg 1889.
Glaisher, J., Hygrometrical Tables adapted to the use of Dry and Wet Bulb Thermometer. London 1902.
Goetze (W.) u. Engler (A.), Vegetationsansichten aus Deutsch-Ostafrika. Leipzig 1902.
Graebner, P., Die Heide Norddeutschlands. Veg. der Erde, V. (Engler u. Drude.) Leipzig 1901.
Gregory, J. W., A Contribution to the Glacial Geology of Tasmania. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LX, p. 37. London 1904.
— Climatic variations. Their extent and causes. Mexico 1906.
Grisebach, A., Die Vegetation der Erde. Leipzig 1884.
Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1896.
— Ueber den Entleerungsapparat der innern Drüsen einiger Rutaceen. Sitz.-Ber. der K. K. Akad. Wiss. Wien, Band 107, Abt. I, 1898.
Hann, Jul., Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1901.
Hansen, A., Die Vegetation der Ostfriesischen Inseln. Darmstadt 1901.
Hansgirg, A., Phyllobiologie. Leipzig 1903.
Hardy, M., La Géographie et la Végétation du Languedoc entre L'Hérault et Le Vidourle. Montpellier 1903.
Harvey, W. H., Genera of South African Plants. London 1868.
Heinricher, Zur Kenntnis von Drosera. Zeitsch. Ferdinandeums 1902.
Hemsley, W. B., Report on the presant state of knowledge of various insular floras. In „Report on the voyage of the Challenger". Bot., vol. I, 1885.
— Biologia Centrali-Americana. Botany, Vol. 1, Introduction. London 1888.
Henslow, G., On the absorption of rain and dew by the green parts of plants. Journ. Linn. Soc. Bot., Vol. XVII, p. 313, Nov. 1893.
— The origin of Plant Structures. Journ. Linn. Soc. Bot., Vol. XXX, 1893.
Hildebrand, F., Die Lebensverhältnisse der Oxalisarten. Jena 1884.
Hooker, J. D., On the flora of Australia, its origin, affinities, and distribution. London 1859.
— On the discovery of *Phylica arborea* Thouars in Amsterdam Island. Journ. Linn. Soc., V, XIV, 1875, p. 474.
Hutchins, D. E., Cycles of Drought and Good Seasons in South Africa. Wynberg 1889.
von Ihering, H., Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte. Engl. Jahrb., XVII, Beiblatt 42, 1893.
Jönsson, B., Zur Kenntniß des anat. Baues der Wüstenpflanzen. Lund. 1902.
Johnston, Sir Harry, British Central Africa. London 1897.
Kerner, Pflanzenleben. Leipzig 1887.
Knoblauch, E., Oekologische Anatomie der Holzpflanzen der Südafrikanischen Immergrünen Buschregion. Tübingen 1896.
Krauss, Ferd., Beiträge zur Flora des Cap- und Natallandes. Regensburg 1846. [Flora 1844.]
Lichtenstein, H., Reisen im südlichen Afrika. 2 Bde. Berlin 1812.
Livingstone, David, übersetzt von Lotze, Missionsreisen und Forschungen in Süd-Afrika. 2 Bde. Leipzig 1858.
Lowe, R. Th., A manual Flora of Madeira. London 1868.
Lubbock, J., Pres. Address Brit. Assoc. Adv. Science. Report 1881.
Ludwig, F., Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895.
Lundström, A. N., Die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau. Upsala 1884.
Mac Owan, P., Personalia of botanical collectors at the Cape. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. IV, 1886.
— On the possible improvement of the fodder supply from the veld at Robben Island. Rep. of the Gov. Bot. Capetown 1890.
— Agricultural Miscellanea. Part I. Cape Town 1897.
Marloth, R., Leucadendron argenteum R. Br. Eng. Bot. Jahrb., VII. Band, p. 127, 1886.
— Das südöstliche Kalahari-Gebiet. Eng. Bot. Jahrb., Band VIII, p. 247, 1887.
— The Acacias of Southern Africa. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. V, p. 267. Cape Town 1887.
— Zur Bedeutung der Salz abscheidenden Drüsen der Tamariscineen. Ber. der Deutsch. Bot. Ges., Band V, p. 319 Berlin 1887.
— Some adaptations of South African plants to the climate. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. VI, p. 34, 1889.

Marloth, R., The Means of the Distribution of Seeds in the South African Flora. S. A. Phil. Soc. Pres. Adress, 1894.
— The Fertilization of Disa uniflora by Insects. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. VIII, part 2, 1895.
— Die Blattscheiden von Watsonia Meriana als wasserabsorbirende Organe. Festschrift für Schwendener. Berlin 1899.
— Notes on the occurrence of Alpine Types in the Vegetation of the higher Peaks of the South-western Region of the Cape. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XI, p. 161, 1901.
— Die Ornithophilie in der Flora Süd-Afrikas. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Band XIX, p. 176, 1901.
— Results of Experiments on Table Mountain for ascertaining the Amount of Moisture deposited from the South-east Clouds. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XIV, p. 403, 1903.
— Some recent Observations on the Biology of Roridula. Ann. of Bot., Vol. XVII, No. 65, 1903.
— The Historical Development of the Geographical Botany of Southern Africa. Rep. S. A. Ass. Adv. Science, 1903.
— Mimicry among Plants. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol XV, p. 97. Cape Town 1904.
— Notes on the Vegetation of Southern Rhodesia. Rep. S. A. Ass. Adv. Science, 1904.
— Results of further experiments on Table Mountain for ascertaining the amount of moisture deposited from the South East Clouds. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVI, p. 97, 1905.
— Further observations on Mimicry among plants. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVI, p. 165. Cape Town 1905.
— Eine neue interessante Cliffortia vom Roggeveld. Engl. Bot. Jahrb., 39. Band, 2. Heft, 1906.
— Some observations on entomophilous flowers. Rep. S. A. Assoc. Advanc. of Science (Natal Meeting) 1907.
Meisenheimer, J., Die bisherigen Forschungen über die Beziehungen der drei Südkontinente zu einem antarktischen Schöpfungszentrum. Naturw. Wochenschrift. Neue Folge, III. Band, Nr. 2, Seite 20. Berlin 1903.
Melliss, J. Ch., St. Helena. London 1875.
Meyer, E. H. F., Commentariorum de plantis Afr. austr. quas per 8 annos coll. J. F. Drège Vol. 1, fasc. 1. Leipzig 1835.
Moseley, H. N., Notes by a Naturalist on the voyage of H. M. S. Challenger. (Revised Edition.) London 1892.
Nathorst, A. G., Sur la flore fossile des régions Antarctiques. Comp. rend. June 1904.
Nordenskjöld, N. O. G. u. Andersson, J. G., Antarctica. London 1905.
Passarge, S., Die Kalahari. Berlin 1904.
Paterson, W., Narrative of four Journeys into the country of the Hottentots 1777—1779. London 1790.
Penck, A., Die Eiszeiten Australiens. Zeit. Ges. Erdk., XXXV, Nr. 4. Berlin 1900.
— Climatic features of the pleistocene Ice-Age. Addresses and papers read at the joint meeting of the Brit. and S. A. Ass. for the advancement of Science, Vol. II, page 1. South Africa 1905.
Philippi, E., Das südafrikanische Dwyka-Konglomerat. Zeitschr. Deut. Geol. Ges. Berlin 1904.
— Reiseskizzen aus Südafrika. Geog. Zeitschr., Bd. II, p. 388, 1905.
Porsch, O., Ueber einen neuen Entleerungsapparat innerer Drüsen. Oesterr. Bot. Zeitschr., Band 53, Nr. 7 und 8, p. 265. Wien 1903.
Rehman, A., Geobotanische Verhältnisse von Süd-Afrika. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, V, 1880. Referat in Engler's Bot. Jahrb., I, 1881.
Rikli, M., Botanische Reisestudien auf einer Frühlingsfahrt durch Korsika. Zürich 1903.
Rogers, A. W., The Volcanic Fissure under Zuurberg. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVI, p. 189, 1905.
— An Introduction to the Geology of Cape Colony. London 1905.
[Roupell, Mrs. A. E.], Specimens of the Flora of South Africa. By a Lady. London 1849.
Schenck, A., Die geologische Entwicklung Südafrikas. Petermann's Mitt., vol. XXXIV, 1888.
Schenck, H., Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen. Wissens. Ergeb. der deutsch. Tiefsee-Exped., Vol. 2, 1905.
— Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam. Wissens. Ergeb. der deutsch. Tiefsee-Exped., Vol. 2, 1905.
Schenk A., Handbuch der Botanik. Band IV. Die fossilen Pflanzenreste. Breslau 1890.
Schimper, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiol. Grundlage. Jena 1898.
Schindler, A. K., Die Geogr. Verbreitung der Halorrhagaceen. Engl. Bot. Jahrb., vol. 34, Beibl. 79, 1905.
Schönland, S., List of the Flowering Plants found in the Districts of Albany and Bathurst. Records Albany Museum, Vol. 2, pt. 1 and 2. Grahamstown 1907. [Gymnospermae, Monocotyl., Dicotyl (exparte).]

Schönland, S., A study of some facts and theories bearing upon the question of the origin of the Angiospermous Flora of South Africa. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVIII, p. 321, 1907.

Schouw, Grundzüge einer allg. Pflanzen-Geographie, 1823.

Schwarz, E. H. L., The Orange River Ground-Moraine. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XI, 1900.

— High level Gravels of Cape Colony and the Problem of Karroo Gold. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XV, 1904.

Sclater, W. L., The Mammals of South Africa, vol. I. London 1900.

— The Migration of birds. Educational News, p. 173 et 193. Cape Town 1901.

— The Migration of birds in South Africa. Address. and papers of joint meeting Brit. and S. Afr. Ass. Adv. Science, Vol. III, p. 40. South Africa 1905.

Scott Elliot, G. F., Notes on the Regional distribution of the Cape Flora. Trans. Bot. Soc. Edinburgh 1889.

— Ornithophilous flowers in South Africa. Annals of Botany, Vol. IV, 1890; Vol. V, 1891.

Seebohm, H., Notes on the birds of Natal and adjoining parts of South Africa. The Ibis, Vol. V. London 1887.

Seward, A. C., Fossil Floras of Cape Colony. Ann. S. Afr. Museum, Vol. IV, 1903.

Sim, T. R., The Ferns of South Africa. Cape Town and London, 1892.

— Sketch of the Flora of Kaffraria. Cape Town 1894.

— The Forests and Forest Flora of Cape Colony (160 plates). Aberdeen 1907.

Simpson, A., Kapitän S. S. „Moravian", in „Cape Times", 6. März 1906.

Sparrman, A., Voyage du capitaine Cook au Cap de Bonne Espérance. Traduit de l'original suédois par M. Le Tourneur. Paris 1787. (Erst nachträglich ist mir bekannt geworden, daß es auch eine deutsche Ausgabe dieses Reisewerkes gibt, nämlich von Grosskurd, herausgegeben von G. Forster, Berlin 1784.)

Stahl, E., Pflanzen und Schnecken. Jena 1888.

Stapf, O., Die Gliederung der Gräserflora von Südafrika. Festschrift Ascherson. Berlin 1904.

Supprian, Beiträge zur Kenntnis der Thymelaeaceen und Penaeaceen. Engl. Jahrb., XVIII, p. 306, 1894.

Sutton, J. R., Some pressure and temperature results for the Great Plateau of South Africa [1888—1897]. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XI, 1902.

— An introduction to the study of South African rainfall [1880—1901]. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XV, Pt. 1, 1904.

Thiselton-Dyer, W. T., Plant Distribution as a field for Geographical research. Proc. Roy. Geogr. Soc., Bd. 22, p. 441—443, 1878.

— Flora capensis, Vol. VI, Vorwort. London 1896.

— Morphological Notes. Ann. Bot., vol. XX, p. 124, 1906.

Thode, J., Die Küstenvegetation von Britisch Kaffrarien und ihr Verhältnis zu den Nachbarfloren. Engler's Bot. Jahrb., XII, 1890.

— Die bot. Höhenregionen Natals. Engl. Jahrb., Vol. XVIII, 1893, Beiblatt Nr. 43.

Thunberg, C. P., Travels in Europe, Africa und Asia, 3 vols. London 1795.

— Flora Capensis. Edit. Schultes. Stuttgart 1823.

Tschirch, A., Der anatomische Bau des Blattes von Kingia australis R. Br. Abhandl. Bot. Ver. Prov. Brand., XXIII. Berlin 1881.

Valentyn, Keurlyke beschryving van Choromandel etc. en van de Kaap der Goede Hoope Dordrecht u. Amsterdam 1726.

van Riebeek, Journal und Letters in Précis of the Archives of the Cape of Good Hope.

Volkens, G., Ueber Pflanzen mit lackirten Blättern. Ber. Deut. Bot. Ges., 1890.

— Die Flora der Aegyptisch-Arabischen Wüste. Berlin 1887.

Wännmann, C. K., Flora Capensis (Sub Praesidio D. D. Car. Linnaei). Amoen. Acad., Vol. V. Upsala 1759.

Wager, Harold W. F., A brief description of the Wonderboom (*Ficus cordata* Thunb.). In: Adresses and papers read at the joint meeting of the Brit. and S. A. Assoc. advancement of science, Vol. III, p. 539. South Africa 1905.

Wallace, A. R., Island Life. London 1892.

Warburg, O., Kunene-Sambesi-Expedition. Berlin 1903.

— Die südafrikanischen Arten der Gattung *Ficus*. Mitteil. aus dem Bot. Museum d. Univ. Zürich, XXVI, Seite 132.

Warming, E., [Deutsche Ausg. von Knoblauch] Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin 1896.
— Der Wind als pflanzengeogr. Faktor. Engl. Bot. Jahrb., XXXI, p. 557, 1902.
Weberbauer, A., Anat. u. Biol. Studien über die Veg. der Hoch-Anden Perus. Engl. Jahrb., XXXVII, p. 60, 1905.
Weiss, J. E. u. Yapp, R. H., Sketches of Vegetation at Home and Abroad. The New Phytologist, Vol. 5, No. 5, 6, 1906.
Westermann, M., Ann. Soc. Ent. de France, vol. II, 1833, p. 492.
Willcocks, W., Report on irrigation in South Africa, 1901.
Willdenow, Kräuter Kunde, 1798.
Wille, N., Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau. Cohn. Beit. Biol. Pflanz., Band IV, Hft. III. Berlin 1886.
Willkomm, M., Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. Veg. der Erde, I (Engler u. Drude). Leipzig 1896.
Wood, J. Medley, Catalogue of Indigenous Natal Plants. Durban 1894.
— — Revised list of the flora of Natal. Trans. S. A. Phil. Soc., vol. XVIII, part 2, 1908 [excl. Asclepiadaceae].

Verzeichnis der Pflanzennamen.

Die Abbildungen im Text sind durch einen * gekennzeichnet. Wo eine größere Zahl von Seitenangaben vorkommt, sind die wichtigeren durch fetten Druck hervorgehoben. T. bedeutet Tafel.

Abutilon Sonneratianum Sweet (Malvac.) 195.
Acacia caffra Willd. (Legum.) 301, 352.
A. cyclops A. Cunn. 78, T. *2.
A. detinens Burch. 52, 330, 335.
A. ferox Bth. 49.
A. Giraffae Willd. *52, 330, 335.
A. horrida Willd. *56, 57, *58, 212, **239**, 265, 276, 278, 295, 326, 330, 334, 340, 343, T. *15a, T. *20a.
A. saligna Wendl. 78.
A. spirocarpoides Engl. 49.
A. stolonifera Burch. 330.
Acaena Vahl (Rosac.) 365, 366, 368.
A. latebrosa Ait. 290, 366.
A. Sanguisorbae Vahl 365.
A. sarmentosa Carm. 366.
Acalypha discolor E. Mey. (Euphorb.) 192.
Acanthopsis carduifolia Schinz (Acanthac.) *230, 231, 245.
Acanthosicyos horrida Welw. (Cucurbitac.) 63, 386.
Achneria aurea Dur. & Sch. (Gram.) 154.
A. capensis Dur. et Schinz 154.
Achyranthes aspera L. (Amarantac.) 285.
Acidanthera rosea Schinz (Iridaceae) 397.
Acmadenia Bartl. & Wendl. (Rutac.) 361.
Acrolophia cochlearis Schl. & Bolus. (Orchid.) 193.
A. ustulata Schltr. & Bolus. 134, 396.
Acrostichum conforme Sw. (Filic.) 199, 203, T. *11.
A. viscosum Sw. 199.
Adenandra Willd. (Rutac.) 120, 361.
A. serpyllacea Bartl. *100.
A. uniflora Willd. 119.
Adenium namaquanum Wyley (Apocynac.) [= Pachypodium namaquanum] 62, 291.
Adenogramma Rchb. (Phytolaccac.) 296.
Adiantum aethiopicum L. (Filic.) 203.
A. Capillus Veneris L. 203
A. thalictroides Willd. 203.
Aerobryum capense (Schimp.) C. Muller (Musci.) 209.
Aerua desertorum Engl. (Amarant.) 62.
Agapanthus L'Her. (Liliac.) 356.
A. umbellatus L'Her. 339.
Agathelpis Chois. (Scrophulariac.) 362, 396.
A. angustifolia Chois. 119.
Agathosma Willd. (Rutac.) 119, 361.
A. alpina Schlecht. 175.
A. craspedota E. Mey. 169.
A. mucronulata Sond. 254.
A. recurvifolia Sond. 182.
A. serpyllacea Licht. 197.
A. villosa Willd. 95.
Agrimonia L. (Rosac.) 382.
Agropyrum Gärtn. (Gramin.) 72, 76.
A. distichum Beauv. 72.
Aitonia capensis Thunb. (Sapindac.) 104, 265, 275.
Ajuga ophrydis Burch. (Labiat.) 394.
Albizzia Durazz. (Legumin.) 353.
A. fastigiata Oliv. 61, 299.
Albuca L. (Liliac.) 356.
A. altissima Dryand. 234.
A. minor L. 128.
Alchimilla L. (Rosac.) 394.
A. vulgaris L. 303.
Alciope DC. (Compos.) 363, 396.
A. tabularis DC. 136, 149.
Aloe Tourn. (Liliac.) 52, **56**, 145, **230**, 340, 354, 356.
A. africana Mill. 55, 76, 312.
A. arborescens Mill. 48, 104, 312, T. *19.
A. aristata Haw. 255, 284.
A. Bainesii Dyer 292, 312.
A. ciliaris Haw. 55.
A. comosa Marl. et Berger 131, 172, 272.
A. dichotoma L. f. 52, 285, **291**, 312, Karte 8, T. *18.
A. excelsa Berger 50.
A. ferox Mill. 55, 58, **104**, 146, 179, *250, **251**, 252, 255, 274, 275, 292, 346, Karte 8, T. *20b.
A. gracilis Baker Fl. Cap. (non Haw.) 16, 397.
A. grandidentata Salm Dyck 50.
Aloe Greenii Baker 331.
A. haemanthifolia Marl. et Berger 163.
A. humilis Mill. 331, 347.
A. longistyla Baker 231, 331.
A. microstigma Salm-Dyck 230, *232, 273, 311, T. *14.
A. mitriformis Mill. 130, 131, 133, 268.
A. plicatilis Mill. 163, 167, 312, T. *12.
A. pluridens Haw. 55, 312.
A. rupestris Baker 292, 312.
A. saponaria Haw. 145, 162, 255.
A. speciosa Baker 56, T. *20b.
A. striata Haw. 231, 250, 252, 311.
A. striatula Haw. 255.
A. succotrina Lam. 133, **144**, 145, 161, 162.
A. supralaevis Haw. 60.
A. variegata L. 231, 248, **310**, 311, 331, 347.
Alyssum L. (Crucif.) 394.
A. glomeratum Burch. 290.
Amarantus albus L. (Amarant.) 379.
Amaryllis L. (Amaryllidac.) 95, 359, 396.
A. Belladonna L. 128.
Ammocharis Herb. (Amaryllidac.) 356.
Ammophila arundinacea Host. (Gram.) 77.
Amphithalea E. & Z. (Legumin.) 361, 396.
A. ericifolia E. & Z. 96, 126.
Anacampseros L. (Portulacac.) 104, **224**, 271, 291.
A. arachnoides Sims 50, 225, 307.
A. filamentosa Sims 268, 307.
A. lanigera Burch 225, 307.
A. papyracea E. M. 224, 264, **304**, 306, *308.
A. quinaria E. M. 306.
A. Telephiastrum DC. *224, 225, 307, *308, 312.
A. ustulata E. M. *224, 306,
Anagallis coerulea Schob. (Primul.) 379.
Anaxeton Cass. non Schrk. (Compos.) 363.
Anchusa L. (Borraginac.) 369, 394.
Andreaea subulata 141.
Androcymbium Willd. (Liliac.) 356.
Andropogon L. (Gramin.) 57.
A. hirtus L. 127.

Andropogon Nardus L. 127.
Anemone L. (Ranunculac.) 369, 382, 394.
A. capensis Lam. **151**, 176, 177, 196.
Anesorhiza Cham. et Schlechtd. (Umbellif.) 289, 314, 361, 396.
A. capensis Cham. et Schl. 125.
A. montana E. & Z. 131.
Angraecum arcuatum Lindl. (Orchidac.) 193, 209, 300.
A. bicaudatum Lindl. 193.
A. Burchellii Lindl. 193.
A. pusillum Lindl. 193, 199.
A. sacciferum Lindl. 193.
Anthericum L. (Liliac.) 95, 356.
A. brachypodum Baker. 95.
A. canaliculatum Ait. 397.
A. elongatum Willd. 95.
A. hirsutum Thunb. 128.
A. muricatum L. f. 397.
A. revolutum L. 76, 88, 95.
A. squameum L. f. 271.
A. tabulare Baker. 397.
Anthistiria imberbis Retz (Gram.) 53, *54, 57, 104, 284.
A. imberbis var. Burchellii Stapf. 53.
A. imberbis var. mollicoma Stapf. 53.
Anthoceros Micheli (Hepaticae) 141.
Antholyza L. (Iridac.) 340, 359.
A. aethiopica L. 85, 128.
A. Merianella L. 160, 397.
A. nervosa Thunb. 127, 128, 339.
A. revoluta Burm. 128.
Anthospermum L. (Rubiac.) 374.
Apicra Willd. (Liliac.) 56, 356.
A. deltoidea Baker. 231.
Apodolirion Baker. (Amaryllidac.) 356.
Apodytes dimidiata E. Mey (Icacinac.) 190, 353, 403.
Aponogeton distachyon L. f. (Najadac.) 81.
Apteranthes Mik. (Asclep.) 371.
Aptosimum Burchell (Scrophulariac.) 289, 357.
A. abietinum Burch. 288.
A. depressum Burch. 283, 288.
A. indivisum Burch. 288.
Arabis nudiuscula E. Mey. (Crucif.) 394.
Araucarites Presl. (Coniferales) 24.
Arctopus L. (Umbellif.) 361.
A. echinatus L. 105, 122.
Arctotheca Wendl. (Compos.) 363.
Arctotis L. (Compos.) 96, 126, 363.
A. acaulis L. 79, 120.
A. argentea Thunb. 172.
A. canescens DC. 172.
A. stoechadifolia Berg. 238, 270, 283.
Argemone mexicana L. (Papav.) 244, 277, 379, T. *15.
Argyrolobium lanceolatum E. & Z. (Legum.) 199.
Aristea Ait. (Iridac.) 356, 363.
A. capitata Ker. 155, 177.
Aristida brevifolia Steud. (Gram.) *51.
A. capensis Thunb. 127.
Aristida Dregeana Trin. et Rup. 51.
A. vestita Thunb. 244.
A. junciformis Trin. & Rupr. 199.
A. namaquensis Trin. 244.
A. obtusa Del. 51, 238, 284, *293.
A. uniplumis Licht. 51.
Artemisia L. (Compos.) 382.
A. afra Jacq. 199, 332.
A. Mutellina Vill. 177.
Arthrosolen polycephalus C. E. Mey. (Thymel.) 284.
Askidiosperma Steud. (Restionac.) 358.
Aspalathus L. (Legumin.) 126, 361.
A. anthylloides L. 148.
A. Chenopoda L. 115, 135.
A. ericifolia L. 126.
A. Hystrix L. 180.
A. leptophylla E. & Z. 129.
A. nivalis Schlechter 176.
A. sarcodes Vog. 160.
A. spinosa L. 120, 302.
A. thymifolia L. 102, 126.
Asparagus L. (Liliac.) 193, 237, 252.
A. africanus Lam. 128.
A. capensis L. 115, 128, 162, 198.
A. laricinus Burch. 88.
A. plumosus Baker. 198.
A. stipulaceus Lam. 248, 284.
A. striatus Thunb. 261.
Aspidium R. Br. (Filic.) 209.
A. capense Willd. 141, 144, 192, 199.
Asplenium adiantum nigrum L. (Filic.) 199.
A. cuneatum Lam. 192.
A. erectum Bory. 192.
A. furcatum Thunb. 203.
A. gemmiferum Schrad. 192, 199.
A. monanthemum L. 192, 199, 203.
A. protensum Schrad. 192.
A. rutaefolium Kze. 199, *276.
A. solidum Kze. 192.
A. Trichomanes L. 199.
Astephanus Massonii (E. Mey.) Benth et Hook. (Asclep.) 218.
A. neglectus Schltr. 78.
Aster L. (Compos.) 353.
A. fruticosus L. 120.
A. macrorhizus Thunb. 176, 177.
A. strigosus Licht. 286.
Athanasia crithmifolia L. (Compos.) 120.
A. parviflora L. 117, 129.
Athrixia Ker. (Compos.) 357, 368.
Atriplex L. (Chenopodiac.) 290, 291, 369, 399.
A. Halimus L. 244.
A. nummularia Lindl. 243.
Audouinia Brongn. (Bruniac.) 360.
A. capitata Brongn. 160.
Augea capensis Thunb. (Zygophyll.) 224, 248.
Aulax Berg. (Proteac.) 359, 390.
Aulax pinifolia Berg. 180.
Avicennia L. (Verbenac.) 381.
A. officinalis L. 60.
Aviceps Lindl. (Orchidac.) 359.
Avonia Mey., Sond. (Portulacac.) 224.
Azima tetracantha Lam. (Salvador.) 55, 76.

Babiana Ker (Iridac.) 102, 340, 356.
B. disticha Ker 128.
B. plicata Ker 128.
B. ringens Ker 96, 297.
Baeometra Salisb. (Liliac.) 359, 396.
Ballota africana Benth. (Labiat.) 394.
Barbacenia retinervis (Baker) [Velloziaceae] 48.
Barleria Lichtensteiniana Nees. 284.
Barosma Willd. (Rutac.) 361.
B. betulina B. & W. 163, 169.
B. lanceolata Sond. 254.
B. latifolia R. & Sch. 163, 175, 180.
B. Marlothii Schlechter 175.
B. pulchella B. & W. 163.
B. scoparia E. & Z. 195.
B. serratifolia Willd. 180, 197.
B. venusta E. & Z. 254.
Barringtonia racemosa Roxb. (Lecythidaceae) 381.
B. speciosa Forst. 381.
Bartholina R. Br. (Orchidac.) 359.
B. Ethelae Bolus 163.
Bartramia compacta Hornsch. (Musci.) 204.
Bellis perennis L. (Compos.) 277.
Belmontia E. Mey. (Gentian.) 97, 102.
B. cordata E. Mey. 97, 102.
B. intermedia Knobl. 170.
Bencomia Webb. (Rosac.) 360.
Benstedtia Seward (Cycadophyta) 24.
Berardia angulata Sond. (Bruniac.) 134, 180.
B. paleacea Br. 163.
B. trigyna Schlechter 392.
Berkheya Ehrh. (Compos.) 357.
B. carthamoides Willd. 102, 126.
Berzelia Brongn. (Bruniac.) 274, 360.
B. abrotanoides Brongn. 95.
B. commutata Sond. 180.
B. intermedia Schlecht. 134.
B. lanuginosa Brongn. 97, 117, 155, *156, *158, *161, *188, 199, T. *7.
Bidens cernuus L. (Compos.) 394.
Blaeria L. (Ericac.) 361, 391.
B. ericoides L. *118, 137, 143, T. 6a.
Blechnum L. (Filices) 209.
B. australe L. 141, 203.
Blepharis mitrata C. B. Clarke 284.
Bobartia Ker (Iridac.) 105, 155, 359.
B. filiformis Ker 155.
B. gladiata Ker 155, 397.
B. spathacea Ker *104, 127, 128, 155, 199, 330, 340, 348.
Bolbophyllum Thou. (Orchidac.) 207.
Borbonia L. (Legumin.) 361.
Botryceras laurinum Willd. (Anacard.) 199.
Brabeium L. (Proteac.) 360.
B. stellatifolium L. 117, 131, 134, 368, 387, 389.
Brachycarpaea DC. (Crucif.) 360, 396.
Brachycome Cass. (Compos.) 368.
Brachylaena dentata Less. (Compos.) 324.

Brachylaena neriifolia R. Br. 134.
Brachysiphon A. Juss. (Penaeac.) 361.
B. fucatus Gilg *148, *157.
Brizopyrum Nees (Gramin.) 358.
Brownleea coerulea Harv. (Orchid.) 193.
Bruguiera Lam. (Rhizophorac.) 381.
B. gymnorhiza Lam. *59, 60.
Brunia L. (Bruniac.) 320, 360.
B. nodiflora L. 119, *121, T. *5a, T. 5b, 134, 135, 136, 180.
Brunswigia Heister (Amaryllidac.) 289, 356.
B. gigantea Heist. 95, 162.
B. Josephinae Gawl. 298.
Bryomorphe Harv. (Compos.) 363, 396.
B. Zeyheri Harv. 176.
Bryonia alba L. (Cucurb.) 78.
Bubon L. (Umbelliferae) 361.
B. Galbanum L. (siehe Peucedanum).
Buddleia salvifolia Lam. (Logan.) 190, 255.
Bulbine L. (Liliac.) 356, 368.
B. favosa R. & S. 128, 146.
B. nutans R. & S. 397.
B. pugioniformis Link T. *9.
Bulbinella Kunth (Liliac.) 356.
B. robusta Kunth 156.
Buphane ciliaris Herb. (Amaryllid.) 95.
B. disticha Herb. 237, 245, 283, *298, 331, 350.
Bupleurum difforme L. (Umbellif.) 130, *124.
Burchellia capensis R. Br. (Rubiac.) 190, 208.
Burkea africana Hook. (Legum.) 48, *49.
Buxus Macowaniana Oliver (Buxac.) 207.

Cadaba juncea (L.) Benth.-Hook. (Capparid.) 327, *329.
Caesalpinia Bonducella Roxb. (Legum.) 380, 403.
Caldcluvia Don. (Cunoniac.) 404.
Callitris Vent (Pinac.) 358, 368, 386.
C. cupressoides Schrad. 116, 196, 199.
C. juniperoides Endl. 167, *108.
C. Schwarzii Marloth 134.
Calodendron capense Thunb. (Rutac.) 190.
Campylopus atro-luteus C. Müller (Musci.) 158, *160.
Campylostachys Kunth (Verbenac.) 362.
C. cernua Kunth *120.
Cannomois Beauv. (Restionac.) 358.
C. cephalotes Beauv. 172, 180.
C. scirpoides Hochst. 172, 180, 181, 182.
C. simplex Kunth 181.
Canthium obovatum Kl. (Rubiac.) 190.
Capnophyllum africanum Gärtn. (Umbellif.) 79.
Capparis L. (Capparidac.) 353.
C. oleoides Burch. 250, 292.
Capsella Bursa pastoris Moench. 379.
Caralluma R. Br. (Asclepiadac.) 234, 313.
C. armata N. E. Br. 236.
C. dependens N. E. Br. 131, 234.
C. incarnata N. E. Br. 133.
C. longipes N. E. Br. 287.
C. lutea N. E. Br. 50.
C. mamillaris N. E. Br. 131, 268.
Caralluma ramosa N. E. Br. 131, 235, T. *14.
Cardamine L. (Crucif.) 382.
C. africana L. 199, 203, 394.
Carex L. (Cyperac.) 369.
C. aethiopica Schkuhr. 192, 203.
C. arenaria L. 79.
C. clavata Thunb. 85.
Carissa L. (Apocynac.) 55.
C. Arduina Lam. 198, **219**, 250, 261, 328, T. *16 b.
Carlina acaulis L. 126.
Carpolyza spiralis Salisb. (Amaryllidac.) 359, 396.
Carponema Sond. (Crucif.) 360, 396.
Carum capense Sd. (Umbell.) 394.
Cassine L. (Celastrac.) 353.
C. capensis L. 162.
Cassinia R. Br. (Compos.) 368.
Cassytha capensis Meissn. (Laurac.) 135, 300, T. *5 b.
Celosia spathulifolia Engl. (Amarant.) 62.
Celtis Kraussiana Bernh. (Ulmac.) 190, 200, 326.
Cephalandra Schrad. (Cucurbitac.) 353.
Cerastium L. (Caryophyllac.) 394.
C. arvense L. 369.
C. capense Sond. 97.
Ceratandra Eckl. (Orchidac.) 359.
C. chloroleuca Ecklon. 163.
Ceratocaryum Nees (Restionac.) 358.
Chamira Thunbg. (Crucif.) 360, 396.
Chara Kraussii Braun (Charac.) 80.
Charadrophila Marloth (Gesnerac.) 362, 395, 396.
C. capensis Marloth 204.
Charieis Cass. (Compos.) 363, 396.
Cheilanthes capensis Sw. (Filic.) 127, 192.
C. hirta Sw. 127, 141.
C. induta Kze. 245.
C. multifida Sw. 290.
C. pteroides Sw. 141, 245.
Chenolea diffusa Thunb. (Chenopod.) 71.
Chenopodium L. (Chenopod.) 369, 399.
Chilianthus oleaceus Burch. (Logan.) 210.
Chironia L. (Gentianac.) 86, 357.
C. baccifera L. 96, 102.
C. nudicaulis L. 86, 156.
Chlorophytum Ker (Liliac.) 353.
C. comosum Baker 192.
Chrysithrix L. (Cyperac.) 358, 368, 374.
C. capensis L. 137, 153.
Chrysocoma coma aurea L. (Compos.) 126, 149.
C. tenuifolia Berg 220, 283, T. *17 a.
Chrysophyllum magalismontanum Sond. (Sapotac.) 48.
Chymococca empetroides Meissn. (Thymel.) 72, *74.
Cineraria L. (Compos.) 357.
C. geifolia L. 126.
C. tomentosa Less. 176.
Cissampelos L. (Menispermac.) 193.
C. capensis Thunb. (Menisperm.) 88.
Cissus capensis Willd. (Vitac.) 193, *194, 199, 209, 316, T. *13.
C. cirrhosa Willd. *315.
Citrullus vulgaris Schr. (Cucurb.) 238.
Cladium Mariscus R. Br. (Cyperac.) 82, T. *2.
Cladonia alpestris (L.) Rabenh. (Lichen) 144.
Cladophlebis Brongn. (Filicales) 24.
Clausena inaequalis Benth. (Rutac.) 210.
Cleanthe Salisb. (Iridac.) 359.
Clematis L. (Ranuncul.) 193, 369.
Cliffortia L. (Rosac.) 85, 115, 360, 373, 396.
C. arborea Marloth 286, 290, 395.
C. baccans Harv. 181.
C. Dregeana Pr. 175.
C. criocephalina C. & S. 175.
C. ferruginea L. 85, 319.
C. graminea L. *122.
C. juniperina L. f. 175, 197.
C. linearifolia E. & Z. 374.
C. obcordata L. f. 95.
C. odorata L. *84, **85**, 131, 148, *157, 319, T. *3, T. *11.
C. polygonifolia L. 129.
C. pungens Pr. 175.
C. ruscifolia L. 85, *101, **105**, 115, *118, 129, 135, 137, **142**, 148, *174, *345.
C. serpyllifolia Ch. et Schl. 195, 319.
C. tricuspidata Harv. 319.
Clivia Lindl. (Amaryllidac.) 356.
Cluytia L. (Euphorbiac.) 208.
C. alaternoides Muell. Arg. 195.
Codon Royeni L. (Hydrophyll.) 271, 272, 291.
Coelidium Vog. (Legumin.) 361.
C. humile Schlechter 175.
Coilostigma Klotzsch (Ericac.) 361.
C. tenuifolium Klotzsch 392.
Coleonema Bartl. & Wendl. (Rutac.) 361.
C. album Bartl. & Wendl. 117, **132**, **142**, *143, 146, 160, 331, T. *1, T. *8.
Colpoon compressum Berg. (Santal.) 75, **115**, 132, 135, 330.
Combretum apiculatum Sonder (Combret.) 49.
C. erythrophyllum Sonder 295.
Commidendron DC. (Compos.). 364.
Commiphora saxicola Engl. (Burser.) 62.
Conites Sternberg (Coniferales) 24.
Convolvulus L. (Convolvulac.) 353.
Conyza ivaefolia Less. (Compos.) 85, 324.
Copaifera Mopane Kirk (Legumin.) 49.
Corydalis DC. (Papaverac.) 369, 382, 394.
Corymbium nervosum Th. (Compos.) 126, 149, 348.
Cotula L. (Compos.) 368.
C. turbinata L. 97, 297.
Cotyledon L. (Crassulac.) 104, 145, **232**, 340, 353.
C. cacalioides L. f. 133, 181, **233**, *234, 259, 266, 270, 313, 331.
C. caryophyllacea Burm. 260, 331.
C. coruscans Haw. 232, 287, T. *14.
C. cristata Haw. 304, 307, *309.
C. decussata Sims 252, 260, 268.

Cotyledon fascicularis Ait. 130, 133, 146, 232, **259**, 271, 272, 275, 287, 313, 386, T. *16b.
C. hemisphaerica L. 146.
C. mamillaris L. 309, 311, 341.
C. Marianae Marloth 132.
C. orbiculata L. **141**, 260, 268, 270, 271, 312. 386.
C. Phillipsiae Marloth 331.
C. reticulata Th. 181, *228, 233, 260, 270, 313, **335**.
C. tuberculosa Lam. 133, 146, 313.
C. ventricosa Burm. 233, 268, 287, 313, 331.
Crassula L. (Crassulac.) 145, 356.
C. albiflora B. M. 305.
C. barbata L. f. *226, 245, 287, 304, 305, *306, 307.
C. canescens Sch. 260, 305, 311, 341.
C. centauroides L. 144.
C. ciliata L. 305.
C. columnaris L. *227, 287, **304**, 305, *306, 312, **336**, 337, 338, 349.
C. cymosa L. 96, 161, 305.
C. dasiphylla Harv. 225, 287.
C. decipiens N. E. Br. 260, 263, **304**, 306, **307**, *308, 311.
C. deltoidea L. f. 227, 312, 336.
C. falcata Willd. 252, 321, 338.
C. flava L. 145.
C. hemisphaerica Thunb. *227, 305, 311.
C. lycopodioides L. 268, T. *14.
C. muscosa L. 145.
C. namaquensis N. E. Br. 305, 311.
C. natans Thunb. 81.
C. orbicularis L. 305, 323.
C. pachyphylla Schönl. 227, 263, 312.
C. papillosa Schönl. 177.
C. perfoliata L. 252, 338.
C. perforata L. (DC. Pl. grass. t. 25) 252.
C. perfossa Lam. (Harv. in Flor. cap.) *225, **226**, 228, 233, *236, 261, 267, 271, 310, 312, 386, T. *14.
C. portulacea Lam. **225**, 228, 245, 252, 259, **260**, 272, 312, 323, 341, T. *14, T. *16b.
C. pyramidalis L. *226, 227, 270, 304, 305, **307**, 312.
C. Saxifraga Harv. 287.
C. scabra L. 145.
C. tetragona L. 263.
C. tomentosa L. 161, **304**, 305, *306, 386.
C. trachysantha (E. & Z.) Harv. 305
C. undulata Haw. 97, **304**, 305, 307.
Crinum L. (Amaryllidac.) 353.
C. longifolium Thunb. 55.
Crotalaria purpurea Vent. (Legum.) 195.
Croton gratissimus Burch. (Euphorb.) 48.
Cryptadenia filicaulis Meissn. (Thymelac.) 268.
C. grandiflora Meissn. 119.
C. uniflora Meissn. 95.
Cryptostemma calendulaceum R. Br. (Compos.) 79, 101, 347.
C. niveum Nichols 76.
Cucumis africanus Lindl. (Cucurb.) 238.
C. myriocarpus Naud. 238.
Cullumia R. Br. (Compos.) 363.
Cunonia L. (Cunoniac.) 210, 401.
C. capensis L. 45, 85, 184, 190, 200, 274, T. *7, T. *11.
Cupuliferen 404.
Curculigo plicata Ait. (Amaryll.) 128.
Curtisia faginea Ait. (Cornac.) 190, 200, 208.
Cuscuta L. (Convolvulac.) 353.
C. racemosa Mart. 300.
Cussonia Thunb. (Araliac.) 353.
C. spicata Th. 104, 255, *264, 265, T. *20b.
C. thyrsiflora Th. 316.
Cyanella capensis L. (Haemodorac.) *125, 128.
Cyathea Dregei Kze. (Filic.) 48, 58.
Cycadolepis Saporta (Cycadophyta) 24.
Cyclopia Vent. (Legumin.) 361, 396.
C. Bowieana Harv. 175.
C. genistoides Vent. 148.
C. Vogelii Harv. 180.
Cycloptychis E. Mey. (Crucif.) 360, 396.
C. virgata E. Mey. 172.
Cynanchum africanum Hoffmgg. (Asclepiad.) 78.
Cynodon Pers. (Gramin.) 57.
C. Dactylon Pers. 97, *99, 101, 127, 369, 379.
Cynosurus L. (Gramin.) 369.
Cyperus L. (Cyperac.) 369, 394.
C. fastigiatus Rottb. 85.
C. textilis Thunb. 84, 85, 407.
Cyphia Berg. (Campanulac.) 117, 122.
C. bulbosa Berg. 122.
C. volubilis Willd. *99, 102, 122.
Cyrtanthus Ait. (Amaryllidac.) 356.
C. angustifolius Ait. 349.
Cysticapnos Börh (Papaverac.) 360.
C. africana Gaertn. 79.
Cytinus L. (Rafflesiac.) 360.
C. dioicus Juss. 301.
C. Hypocistis L. 301.

Danthonia elephantina Nees (Gram.) 180, 286, *287.
D. macrantha Schrad. 127, 154.
D. stricta Schrad. 86.
Datura Stramonium L. (Solan.) 379.
Davallia concinna Schrad. (Filic.) 192.
Deverra DC. (Umbellif.) 353.
D. aphylla DC. 289, 291.
Dianthus L. (Caryophyllac.) 382.
D. caespitosus Thunb. 288.
Diascia Link & Otto (Scrophulariac.) 97, 157.
D. sabulosa Hiern. 97.
Diberara Baill. (Bruniac.) 360.
Dicoma Cass. (Compos.) 165.
D. diacanthoides Less. 218.
Didelta L'Hér (Compos.) 363.
D. spinosum Ait. 131.
Didymodoxa cuneata Wedd (Urticac.) 192.
Dilatris Berg. (Haemodorac.) 359, 396.
D. corymbosa Berg. 128.
Dilobeia Thouars (Proteac.) 388.
Dimorphotheca Mönch (Compos.) 296, 357.
D. nudicaulis DC. 176, *322, 323.
Dimorphotheca pluvialis Mch. 79, 101, **297**, 347.
Diosma L. (Rutac.) 295, 361.
D. teretifolia Link *173, 176.
D. vulgaris Schl. 95, 119, *121, 130, 181, 331.
Dipcadi, Medicus (Liliac.) 356.
Dipidax Salisb. (Liliac.) 359, 396.
D. ciliata Baker 177.
D. triquetra Baker 81.
Diplopappus DC. (Compos.) 286.
D. filifolius DC. 220.
Diplotaxis Harra (Forsk.) Boiss. (Crucifer.) 303.
Disa Berg (Orchidac.) 96, 359, 363.
D. barbata Swtz. 96, 396.
D. cornuta Swtz. 137, 193, 402.
D. Draconis Swtz. 295, 402.
D. Draconis var. Harveyana (Schlechter). [= D. Harveyana Lindl.] 154.
D. fasciata Lindl. 160, 163.
D. ferruginea Swtz. 141, 154, 339.
D. filicornis Thunbg. 163.
D. graminifolia Ker **141**, 145, *154, *156, 160, 339.
D. grandiflora L. [= D. uniflora Berg].
D. Harveyana Lindl. 154, 396, 402.
D. lacera Swtz. 96.
D. longicornu L. 143, 154, 396, 402.
D. lugens Bolus 96.
D. melaleuca Thunb. 156.
D. micrantha Bolus 137, 193, 402.
D. minor Reichb. f. 163.
D. obtusa Lindl. 163.
D. ophrydea Bolus 397.
D. patens Swtz. 137, 402.
D. purpurascens Bolus 160, 396.
D. Richardiana Lehm. 143, 396.
D. rosea Lindl. 143
D. rufescens Swtz. 163, 397.
D. sagittalis Swtz. 134.
D. tenuifolia Swartz 144.
D. uncinata Bolus 163.
D. uniflora Berg **159**, *161, 163, 338, T. *11.
Disperis capensis Swtz. (Orchid.) 102, 128, 193.
D. paludosa Harv. 177.
D. purpurata Reich. f. 295.
D. villosa Swtz. 102, 129, 130, 170.
Dodonaea L. (Sapindac.) 225, 369.
D. Thunbergiana E. Z. 105, 129, 130, 261.
Dolichos gibbosus Th. (Legum.) 117.
Dombeya densiflora Planch. (Sterculi.) 48.
Doria Less. (Compos.) 317.
D. carnosa DC. *316.
Doryalis Arn. & E. Mey. (Flacourtiac.) 353.
Dovea Kunth. (Restionac.) 93, 158.
D. cylindrostachya Mast. 94.
D. Hookeriana Mast. *91, *92, 94.
D. mucronata Mast. **151**, *152, *156, 185, 329, T. *11.
D. tectorum Mast. 94, 97.
Draba verna L. (Cruciferae.) 101.
Drimia Jacq. (Liliac.) 356.

Drimia pusilla JACQ. 397.
Drimys FORST. (Magnol.) 404.
Drosera L. (Droserac.) 86, 396.
D. capensis L. **86**, 102, 301, 302.
D. cistiflora L. **86**, *125, 301, 347.
D. cuneifolia THUNB. 156, 186, 302.
D. hilaris CH. & SCH. 302.
D. pauciflora var. acaulis THUNB. 176, 177.
D. ramentacea BURCH. 302.
D. trinervia SPRENG. 302.
Duvalia HAW. (Asclepiadac.) 234, 313.
D. hirtella SWEET 402.
D. reclinata HAW. 402.
Duvernoia E. MEY. (Acanthac.) 340.

Echidnopsis HOOK. fil. (Asclepiadac.) 371.
Echinothamnus ENGL. (Passiflorac.) 62, 386.
Ecklonea STEUD. (Cyperac.) 358.
Ehrharta THUNBG. (Gramin.) 73, 77, 127, 358, 368, 386.
E. aphylla SCHRAD. 144, *150, 154, *345.
E. brevifolia SCHRAD. 170.
E. capensis THUNB. 86.
E. erecta LAM. 373.
E. geniculata SW. 73.
E. gigantea THUNB. 76.
E. ramosa THUNB. 181.
E. villosa SCHULT. f. 127.
Ekebergia SPARRM. (Meliac.) 210, 274.
E. capensis SPARRM. 190, 301.
Elaeodendron croceum DC. 190, 200, 208.
Elegia L. (Restionac.) 358.
E. acuminata MAST. 151.
E. asperifolia KUNTH. 295.
E. deusta KUNTH. 153.
E. fistulosa KUNTH. 94.
E. glauca MAST. 177.
E. juncea L. 126, 144, 153.
E. propinqua KUNTH. *161.
E. stipularis MAST. *162.
E. verticillaris KUNTH. 97, 172.
Eleocharis R. BR. (Cyperac.) 278.
Elephantorrhiza BENTH. (Legumin.) 350.
E. Burchellii BTH. 50, 54, 314.
Elytropappus CASS. (Compos.) 275, 278.
E. glandulosus LESS. 161.
E. rhinocerotis LESS. **98**, *99, *100, 274, 333, T. *20b.
Embothrium FORST. (Proteac.) 366.
Emex centropodium MEISSN. (Polygonac.) 88.
Empetrum nigrum L. (Empetrac.) 305.
E. rubrum VAHL ex WILLD. 366.
Empleurum [SOLAND in] AIT. (Rutac.) 361.
Encephalartos LEHM. (Cycadac.) 356, 368, 386.
E. Altensteinii LEHM. *58.
E. caffer MIQ. 252.
E. Friderici Guilielmi LEHM. 252.
E. Lehmanni LEHM. 252, 253.
Endonema A. JUSS. (Penaeac.) 361.
Entada natalensis BTH. (Legum.) T. *13.
E. scandens BTH. 380.
Ephedra TOURN. (Gnetac.) 269.
Epilobium L. (Onagrac.) 369.
Epischoenus C. B. CL. (Cyperac.) 358.
Eragrostis HOST. (Gramin.) 57.
E. brizoides NEES. 199.
E. curvula NEES. 86.
E. cyperoides BEAUV. 72, 77.
E. glabrata NEES. 71.
E. spinosa TRIN. 62, *77, 78, 170, **271**, 272, *294.
Eremia DON. (Ericac.) 362.
Eremothamnus Marlothianus HOFFM. (Compos.) 62.
Erica L. (Ericac.) 59, 115, **119**, 340, **361**.
E. abietina L. 160.
E. annectens GUTHR. & BOLUS 396.
E. amoena WENDL. 396.
E. arborea L. 390.
E. baccans L. 115, 116, 135, 320.
E. brachialis SALISB. 116, 146, 396.
E. bruniades L. 97, 119.
E. caffra L. **117**, 131, 181, 320.
E. calycina ANDR. 147.
E. capitata L. 396.
E. caterviflora SALISB. 144.
E. ceriuthoides L. 119, 136, 180.
E. clavisepala GUTHR. & BOLUS 396.
E. coccinea BERG. 147, *157, 185, 391.
E. corifolia L. 94, 175.
E. cristiflora SALISB. 170, 175.
E. cristiflora SALISB. var. blanda 295.
E. curviflora L. 155, *161, 175.
E. decipiens SPRENG. 181.
E. depressa L. 143.
E. diosmifolia SALISB. 396.
E. discolor ANDR. 181.
E. empetrifolia L. 396.
E. exsurgens ANDR. 130.
E. Fairii BOLUS 396.
E. fascicularis L. 163.
E. formosa THUNB. 195.
E. frigida BOLUS 175, 177.
E. genistifolia SALISB. 396.
E. gilva WENDL. 147, 396.
E. glauca ANDR. 163.
E. glomiflora SALISB. 180.
E. grandiflora L. 167.
E. Halicacaba L. 143.
E. hirtiflora CURT. *99, 129, 135, 147, *157.
E. hispidula L. 147, T. *10.
E. imbricata L. 94, 119, 135.
E. inops BOLUS 396.
E. Junonia BOLUS 175.
E. lateralis WILLD. 175.
E. Leca ANDR. 163.
E. lucida SALISB. 295.
E. lutea BERG. 147, 148, 175.
E. lutea var. rosea 175.
E. macra GUTHR. & BOLUS 175, 180.
E. Maderi GUTHRIE et BOLUS 402.
E. maesta BOLUS 182.
E. mammosa L. 88, 94, 121.
E. marifolia SOLAND. 144.
E. margaritacea SOLAND. 94.
E. Massoni L. 163.
Erica Maximiliani GUTHR. & BOLUS 181.
E. mollis ANDR. 396.
E. Monsoniana L. 163.
E. mucosa L. 396.
E. nervata GUTHRIE & BOLUS 180.
E. nobilis GUTHRIE & BOLUS 169.
E. nubigena BOLUS 175.
E. oresigena BOLUS 175.
E. oxycoccifolia SALISB. 143, 396.
E. Passerinae MONTIN. 181.
E. pectinifolia SALISB. 180, 254.
E. Petiveri L. 143, 147, *157, 175, 181.
E. physodes L. 147, 160, 396.
E. pilulifera L. 156, 396.
E. Plunkeneti L. 119, 130, 135, 137, 143, 170, 181, 290, 295.
E. primulina BOLUS 180.
E. pulchella HOUTTUYN. 94.
E. purpurea ANDR. 121.
E. pyxidiflora SALISB. 396.
E. scabriuscula LODD. 195.
E. sclaginifolia SALISB. 181.
E. scriphiifolia SALISB. 134.
E. sexfaria BAUER 143.
E. Solandra ANDR. 134.
E. speciosa ANDR. 134.
E. spectabilis KLOTZSCH 181.
E. splendens ANDR. 176.
E. strigilifolia SALISB. 180.
E. subdivaricata BERG. 94.
E. subulata WENDL. 175.
E. tenuifolia L. 147.
E. turgida SALISB. 396.
E. Urna-viridis BOLUS 160, 396.
E. Vanheurckii MULL. Arg. 181.
E. viridipurpurea L. 94.
E. viscaria L. 94.
E. xerophila BOLUS 180, 182, 254.
Ericinella KLOTZSCH (Ericac.) 363, 391.
E. passerinoides BOLUS 182, 254.
Erigeron canadensis L. (Compos.) 379.
Eriobotrya japonica (THUNB.) LINDL. (Rosac.) 71.
Eriocephalus glaber TH. (Compos.) 291.
E. spinescens BURCH. 286.
E. umbellulatus DC. 120.
Eriospermum JACQ. (Liliac.) 356, 395.
E. cernuum BAKER 128.
E. lanceifolium JACQ. 146.
E. latifolium JACQ. *315.
E. paradoxum GAWL. 395.
E. spirale BERG. 397.
Erodium L'HÉR. (Geraniac.) 365.
E. moschatum L'HÉR. 86.
Erophila verna DC. (Crucif.) 296.
Erythrina L. (Legumin.) 340.
E. abyssinica LAM. 61.
E. acanthocarpa E. MEY. 314.
E. caffra THUNB. 61, 207, 326.
E. tomentosa R. BR. [E. abyssin.] 61.
E. Zeyheri HARV. 54.
Eucalyptus globulus LA BILL. (Myrtac.) 343, *348.

Euchaetis Bartl. & Wendl. (Rutac.) 361.
Euclea L. (Ebenac.) 88, 357.
E. daphnoides Hiern. *206.
E. lanceolata E. Mey. 190.
E. polyandra E. Mey. 133.
E. Pseudebenus E. Mey. 292.
E. racemosa L. 75, 78, 88, *92, 133, 162.
E. undulata Thunb. 133, *210, **260**, *261, 286.
Eucomis L'Hér. (Liliac.) 356.
Eugenia L. (Myrtac.) 207.
Euphorbia L. (Euphorbiac.) 52, 104, 145, **233**, 399.
E. abyssinica Gmelin 50, 58, 314.
E. Burmanni E. Mey. 133.
E. Caput Medusae L. **145**, 146, 184, 248, 313, 346, 386, T. *9.
E. cereiformis L. 233, 291, 313.
E. cervicornis Boiss. 131, 336.
E. clandestina Jacq. 313.
E. decussata E. Mey. 131, *225, **245**, 252, 313, 336.
E. Dinteri Berger **52**, 291, 313, Karte 8.
E. Dregeana E. Mey. 245, 287, 313.
E. enopla Boiss. 233, 247, *251, 252, 312, **335**.
E. esculenta Marloth 248, 313, 335.
E. genistoides L. 331.
E. globosa Sims. *249, 349.
E. grandidens Haw. 55, 314.
E. griseola Pax. 50.
E. heptagona L. 313.
E. hystrix Jacq. 233, 234, *287, 288, 313, **336**.
E. mamillaris L. 268, 313.
E. mauritanica L. 131, 133, 146, 161, 181, **233**, *234, 245, 266, 268, 273, 274, 275, 279, *295, 301, 313, 386.
E. melanosticta E. Mey. 245.
E. meloformis Ait. 313.
E. multiceps Berger 233, *248, 313, 346.
E. polygona Haw. 233, 313.
E. serpiformis Boiss. 247.
E. stellaespina Haw. 233, 313, 349.
E. tetragona Haw. 55, *57, 314.
E. tuberculata Jacq. 133, 313, 314.
E. tuberosa L. 316, *317.
E. uncinata DC. *249.
E. virosa Willd. **52**, **55**, 233, 313.
Eurylobium Hochst. (Verbenac.) 362.
Euryops Cass. (Compos.) 357.
E. abrotanifolius DC. 120, 135, 199, *327.
E. Athanasiae Less. 131.
E. floribundus N. E. Br. *56.
E. lateriflorus Less. 252, 286, T. *17 b.
E. multifidus DC. 291.
E. oligoglossus DC. 286.
E. pectinatus Cass. 142, *143, T. *8.
E. tenuissimus Less. 102, 131, *263.
Euthystachys A. DC. (Verbenac.) 362.
Exomis axyrioides Fenzl. (Chenopod.) 88.

Fagelia bituminosa DC. (Legum.) 117.
Fagus L. (Fagac.) 404.
Falkia repens L. f. (Convolv.) 71.
Faurea Harvey (Proteac.) 50, 111, 360.
Faurea saligna Harv. 49, 190.
Felicia Cass. (Compos.) 363.
F. bellidioides Schlechter 176.
F. echinata DC. 192.
Ferraria L. (Iridac.) 359.
Ficinia Schrad. (Cyperac.) 358, 386.
F. bracteata Boeck. 181.
F. paradoxa Nees. 97.
F. scariosa Nees. 126.
F. silvatica Kunth. 192.
Ficus L. (Morac.) 58, 61.
F. australis Burtt-Davy 436.
F. caffra Miq. 402.
F. capensis Thunb. 48, 49.
F. cordata Thunb. 48, *242, **246**, 295, 402.
F. natalensis Hochst. 207.
Fockea angustifolia K. Schum. (Asclepiadac.) *316.
Frankenia capitata Webb. (Frankeniac.) 71.
Frenela Mirb. (Pinac.) 368.
Frullania brunnea Sprag. (Hepaticac) 141.
Fumaria officinalis L. var. capensis (Papaver.) 369, 379, 394.

Galaxia Thunb. (Iridac.) 279, 359.
Galenia L. (Aizoac.) 268, 279, 312.
G. africana L. *219, *228, *235.
Galium Tourn. (Rubiac.) 382.
G. glabrum Thunb. 192, 197.
G. tomentosum Thunb. T. *16 b.
Galopina circaeoides Thunb. (Rubiac.) 195.
Gamolepis Less. (Compos.) 357.
Gangamopteris McCoy (Filicales) 23.
Gardenia Rothmannia L. f. (Rubiac.) 190.
G. Thunbergia L. f. 50, 210.
Gasteria Duv. (Liliac.) **56**, 230, 356.
G. Croucheri Baker 76, 341.
G. disticha Haw. 131, 231, 268.
Gazania Gärtn. (Compos.) 286, 288, 357.
G. longifolia Less. 283.
G. pinnata Less. 176, 283.
Geigeria Gries. (Compos.) 357.
Geissoloma Lindl. & Kunth (Geissolomac.) 361.
Geissorhiza Ker (Iridac.) 296, 359, 363.
G. secunda Ker 128.
G. Wrightii Baker 397.
Geranium L. (Geraniac.) 353, 369.
G. incanum L. 96.
G. spinosum Burm. [= Sarcocaulon Burmanni] 272.
Gerbera asplenifolia Spr. (Compos.) 126.
G. cordata Less. 192.
G. ferruginea DC. 192.
G. viridifolia Sch. B. 209.
Gethyllis L. (Amaryllidac.) 359.
G. ciliaris L. f. 397.
G. pusilla Baker 397.
Geum L. (Rosac.) 369, 382.
G. capense Thunb. 394.
G. urbanum L. 394.
Gladiolus L. (Iridac.) 96, 128, 340, 356.
G. alatus L. 102, 128.
Gladiolus arenarius Baker 96, 128, 170, 402.
G. aureus Baker 397.
G. blandus Ait. 128, 136, 349.
G. brevifolius Jacq. 128.
G. gracilis Jacq. 96, 128, 193.
G. grandis Thunb. 128.
G. montanus L. f. 155.
G. oreocharis Schlechter 177.
G. recurvus L. 128.
G. tabularis Eckl. 155, 397.
G. villosus Ker 128.
Gleichenia Smith (Filic.) 274.
G. polypodioides Sm. 41, 192, T. *11.
Glischrocolla A. DC. (Penaeac.) 361.
Glossopteris Brongn. (Filicales.) 23.
Gnaphalium L. (Compos.) 197, 353.
G. luteo-album L. 369, 379.
Gnidia denudata Lindl. (Thymel.) 180, 195.
G. nodiflora Meissn. 195.
G. obtusissima Meissn. 295.
G. oppositifolia L. 134, 147.
G. penicillata Licht. 169.
G. pinifolia L. 95, 119.
G. pubescens Berg 147.
G. simplex L. 295.
Gomphocarpus arborescens (L.) R. Br. (Asclep.) 120.
G. fruticosus (L.) R. Br. 244, 277.
Gonioma Kamassi E. Mey. (Apocyn.) 190, 208.
Gorteria L. (Compos.) 286, 363.
Gosela Chois. (Selagin.) 362, 396.
Grammanthes DC. (Crassulac.) 296, 360.
G. gentianoides DC. 97, 170.
Grammatotheca Presl (Campanulac.) 368.
Grewia occidentalis L. (Tiliac.) 117, 320.
Grisebachia Klotzsch. (Ericac.) 362.
Grubbia Berg (Grubbiac.) 360.
G. rosmarinifolia Berg 156, *158, 320.
Grumilea capensis Sond. (Rubiac.) 210.
[= G. cymosa E. Mey.] 210.
Guilandina Bondue. Ait. [= Caesalpinia] 380.
Gunnera L. (Halorrhag.) 306, 373, 386.
G. perpensa L. 85, 131, 402.
Gymnodiscus Less. (Compos.) 363.
G. capillaris Less. 97.
Gymnogramme totta Schl. (Filic.) 192.
Gymnosporia Wight & Arn. (Celestrac.) 55, 88, 104, 353.
G. acuminata (L.) Szysz. 190, 200.
G. buxifolia (L.) Szysz. 115, 133, 198.
G. laurina (Thunb.) Szysz. 106, *107, *108, **111**, 115, 129.
G. peduncularis (Sond.) Szysz. 190.
G. rhombifolia E. & Z. 200.
Gymnostephium Less. (Compos.) 363.

Habenaria laevigata Lindl. (Orchid.) 193.
Haemanthus L. (Amaryllidac.) 289, 350.
H. coccineus L. 128, 310.
H. tigrinus Jacq. 141, 339.
Halleria L. (Scrophulariac.) 210, 274, 352.
H. elliptica Thunb. 207.
H. lucida Linn. 190, 200.

Hallia cordata THUNB. 126.
H. virgata THUNB. 126.
Haloxylon ammodendron BUNGE (Chenopod.) 326.
Harpephyllum caffrum BERNH. (Anacard.) *206, 207.
Hartogia capensis THUNB. (Celastrac.) 198, 200.
Harveya HOOK. (Scrophulariac.) 301.
H. Bolusii O. KUNTZE 155, 301.
H. capensis HOOK. 155, 349.
H. laxiflora HIERN. 155, 301.
H. purpurea HARV. 301.
Haworthia DUVAL (Liliac.) **56**, 230.
H. arachnoides HAW. 338.
H. margaritifera HAW. 231, 268.
H. viscosa HAW. 248, 338.
Hebenstreitia L. (Selaginac.) 96, 337.
H. cordata L. 75.
H. dentata L. 199.
Hedyotis arborea ROXB. (Rubiac.) 364.
Helichrysum GARTN. (Compos.) 59, 126, **357**, **368**, 391.
H. caespititium SOND. *173, 176, 177, **289**.
H. crispum LESS. 161.
H. cymosum LESS. 126, *149.
H. Dykei BOLUS 402.
H. ericifolium LESS. 177.
H. ericoides PERS. 175, 177.
H. felinum LESS. 192.
H. foetidum MOENCH. 126, 134.
H. grandiflorum LESS. 142.
H. nudifolium LESS. 192.
H. odoratissimum LESS. 102, 126.
H. paniculatum WILLD. 192.
H. retortum WILLD. 76.
H. roseo-niveum MARL. et ENGL. 62.
H. sesamoides THUNB. 161.
H. vestitum SCHRANK *149.
Heliophila L. (Crucif.) 97. 101.
H. dentifera SOND. 349.
H. nubigena SCHLECHTER 176.
H. pilosa LAM. 360, 402.
H. pubescens BURCH. 290.
H. pusilla L. f. *99, 101.
Heliotropium arbainense FRES. (Borrag.) 303.
Helipterum DC. (Compos.). 368, 391.
H. canescens DC. 176, T. *5 b.
H. eximium DC. 134, 196, 199.
H. gnaphaloides DC. *124, 126, T. *5 a.
H. humile ANDR. 144.
H. phlomoides DC. 134.
H. speciosissimum DC. 149.
H. variegatum DC. 176, 177.
H. virgatum DC. 181.
Hemimeris THUNB. (Scrophulariac.) 102, 131.
Hemitelia capensis R. BR. (Filic.) 192, 199, **203**, *204, 210.
Hermannia L. (Sterculiac.) 289, 357, 366.
H. chrysophylla E. & Z. 180.
H. desertorum E. & Z. 218.
H. leucophylla PRESL. 284.
H. linearifolia HARV. 283.
Hermannia pallens E. et Z. 247.
H. spinosa E. MEY. 283, T. *17 a.
Hermas L. (Umbellif.) 361, 396.
H. villosa THUNB. 149, *157.
Herpolirion Novae Zelandiae HOOK. f. [Liliac.] 359, 385.
Herschelia coelestis LINDL. (Orchid.) 144.
Hesperantha KER (Iridac.) 356.
H. falcata KER 128.
H. radiata KER 144.
Hessea HERB. (Amaryllidac.) 289, 359.
H. stellaris HERB. 95.
Heterolepis CASS. (Compos.) 363.
H. decipiens CASS. 130.
Heteromorpha arborescens CHAM. et SCHL. (Umbell.) 131, 214.
Heteropogon PERS. (Gramin.) 57.
Heurnia R. BR. (Asclepiadac.) 234, 313.
H. Pillansii N. E. BR. 236.
Hexastemon KLOTZSCH (Ericac.) 362.
Hibiscus diversifolius JACQ. (Malvac.) 195.
H. tiliaceus L. *59, 60, 381.
H. urens L. *220, 248.
Hieracium L. (Compos.) 394.
Hippia hirsuta DC. (Compos.) 176, 177.
Hippobromus alata E. et Z. (Sapindac.) 210.
Hippocratea L. (Hippocrateac.) 207.
Hoarea HARV. (Geraniac.) 102, 122.
Holothrix hispidula DUR. et SCHINZ (Orchid.) 396.
H. squamulosa LINDL. 192.
Homeria VENT. (Iridac.) 359.
H. collina VENT. 128.
H. simulans BAKER. 397.
Hoodia Gordoni SWEET (Asclep.) 52, *314.
Hordeum murinum L. (Gram.) 379.
Huernia vide Heurnia 234.
Hyaenanche globosa LAM. (Euphorb.) 170.
Hydnora THUNB. (Hydnora.) 366.
H. africana THUNB. 301, 339.
Hydrocotyle asiatica L. (Umbell.) 86.
H. Centella var. coriacea CH. & SCHL. 176.
H. eriantha RICH. 144.
H. Solandra L. f. *123, 126, 135.
H. triloba THUNB. *123.
H. virgata L. f. *123.
H. vulgaris L. 144.
Hymenophyllum obtusum HK. & ARN. (Filic.) 192, 199, *200, **203**.
H. Tunbridgense SMITH. 192, 199, 203, T. *11.
Hyobanche sanguinea L. (Scrophul.) 278, 301.
Hypericum L. (Guttif.) 369.
H. aethiopicum THUNB. 192.
H. Lalandii CHOIS. 199.
Hyphaene crinita GAERTN. (Palmae.) 61.
Hypnum cupressiforme L. (Musci.) 204.
Hypocalyptus obcordatus THUNB. (Legum.) 199.
Hypodiscus NEES (Restionac.) 358.
H. albo-aristatus MAST. 94.
H. argenteus MAST. 295.
H. binatus MAST. 181.
H. eximius MAST. 181.
Hypodiscus Oliverianus MAST. 180.
H. striatus MAST. 181, 205.
Hypolaena R. BR. (Restionac.) 358, 368.
Hypolepis anthriscifolia PRESL. (Filic.) 192, 203.
H. Bergiana HOOK. 192.
Hypopterygium laricinum HK. (Musci.) 204.
Hyppobromus alata ECKL. et ZEYH. (Sapindac.) 210.
Hypoxis L. (Amaryllidac.) 95, 356.
H. alba L. 95.
H. aquatica L. f. 81.
H. minuta L. f. 95.
H. stellata L. f. 95, 128.

Ilex capensis SOND. & H. (Aquifol.) 190, 200, *203, 352.
Ilicineen 404.
Iliciphyllum DUSÉN (Aquifoliac.) 404.
Impatiens capensis THUNB. (Balsamin.) 192, 199.
Imperata arundinacea CYR. (Gram.) 86.
Indigofera L. (Legumin.) 126, 353.
I. filifolia THUNB. 327.
I. cytisoides THUNB. 117.
I. filicaulis E. & Z. 172.
I. pauciflora E. & Z. 195.
Ipomoea L. (Convolvulac.) 353.
I. argyreioides CHOISY 316.
I. biloba FORSK. 60, 76.
I. pes-caprae ROTH [vide I. biloba] 381.
Ixia L. (Iridac.) 359.
I. flexuosa L. 177.
I. maculata L. 128.
Ixianthes BENTH. (Scrophular.) 362, 396.
I. retzioides BENTH. 164, 167.

Jamesoniella colorata (R. BL. N.) SPRUCE (Hepat.) 141, 204.
Juncus L. (Juncac.) 369, 394.
J. bufonius L. 86, 369, 394.
J. capensis THUNB. 86.
J. lomatophyllus SPRENGL. 192, 203.
J. maritimus LAM. 82, 329.

Kalanchoe ADANS. (Crassulac.) 50, 353, 363.
K. thyrsiflora HARV. 323.
Kiggelaria africana L. (Flacourt.) 117, 134, 145, 200, 255.
K. Dregeana TURCZ. 190, 200.
Kissenia R. BR. (Loasac.) 366.
Klattia partita BAKER (Irid.) 385, 396.
Kleinia DC. (Compos.) 145, 215, 399, 357.
K. Anteuphorbium DC. 237, 313, 328.
K. articulata HAW. 237, 341.
K. cana DC. 245.
K. crassulifolia DC. 252, 336.
K. ficoides HAW. 261.
K. longiflora DC. 328.
K. radicans DC. 312, 336.
K. repens HAW. 145, 177, 312, T. *9.
Knightia R. BR. (Proteac.) 404.
Kniphofia aloides MÖNCH (Liliac.) 57.

Kniphofia tabularis MARLOTH 57, 397.
Knowltonia vesicatoria SIMS. (Ranuncul.) *202, 203.
Koeleria PERS. (Gramin.) 369.

Lachanodes DC. (Compos.) 364.
Lachenalia JACQ. (Liliac.) 95, 340, 359.
L. orchioides AIT. 102, 128.
L. pendula AIT. 95.
L. rubida JACQ. 95.
L. unifolia JACQ. 341.
Lachnaea buxifolia LAM. (Thymelaeac.) *165, 169, 175.
L. capitata CRANTZ 95.
L. diosmoides MEISSN. 176.
L. eriocephala L. 176.
L. filamentosa MEISSN. 169.
L. gracilis MEISSN. 172.
L. Marlothii SCHLECHTER 176.
L. nervosa MEISSN. 176.
L. phylicoides LAM. 195.
Lachnostylis hirta (L.) MULL. Arg. (Euphorb.) 190, 191.
Lactuca capensis THUNB. (Compos.) 394.
Lamprocaulos MAST. (Restionac.) 358.
Lanaria plumosa AIT. (Haemodor.) 134, 163.
Lantana salvifolia JACQ. (Verbenac.) *206.
Lapeyrousea POURR. (Irid.) 356.
L. corymbosa KER 128.
Lasiochloa ciliaris KUNTH. (Gram.) 101.
L. longifolia KUNTH. 262.
L. obtusifolia NEES. 76.
Lasiocorys capensis BENTH. (Lab.) 247.
Laurelia JUSS. (Monimiac.) 404.
Lauriphyllum DUSÉN (Laurac.) 404.
Lebeckia THUNB. (Legumin.) 328.
L. cytisoides THUNB. 131.
L. Plunkenetiana E. MEY. 131.
L. pungens THUNB. 261.
Leidesia capensis MUELL.-ARG. (Euphorb.) 203.
Leonotis PERS. (Labiat.) 340.
L. Leonurus R. BR. **125**, 129, 135.
Leontonyx glomeratus DC. (Compos.) 176, 177.
Lepidium L. (Crucif.) 296, 394.
Lepidophyllum cupressiforme CASS. (Compos.) 320.
Leptocarpus R. BR. (Restionac.) 358, 368.
L. incurvatus MAST. 295.
L. paniculatus MAST. 180.
Leptodon Smithii DICKS. (Musci.) 204.
Lessertia annularis BURCH. (Legum.) 285.
Leucadendron HERM. (Proteac.) 111, 113, 339, 387, 390.
L. abietinum R. BR. 180, 181, 267, 390.
L. adscendens R. BR. 120, 134, 172, 184, 389, T. *5 a.
L. aemulum R. BR. 196.
L. argenteum R. BR. **108**, **112**, 115, 183, 184, **325**, T. *4.
L. aurantiacum BUEK. 180.
L. cartilagineum R. BR. 295.
L. cinereum R. BR. 180.
L. concinnum R. BR. 172.
Leucadendron decorum R. BR. 148, 161.
L. grandiflorum R. BR. 148.
L. imbricatum R. BR. 170.
L. Lewisanum R. BR. 93.
L. plumosum R. BR. 105, 116, 135.
L. salignum R. BR. 161.
L. Schinzianum SCHLECHTER 172.
L. uliginosum R. BR. 97.
L. virgatum R. BR. 97.
Leucoloma Zeyheri C. MULL. (Musci.) 204.
Leucospermum R. BR. (Proteac.) 340, 342, 360, 387, 389, 390.
L. attenuatum R. BR. 180, 196, 389.
L. conocarpum R. BR. 79, **113**, 115, 116, 135, 161, 340, T. *5 b.
L. ellipticum R. BR. 130.
L. hypophyllum R. BR. 88, 93.
L. lineare R. BR. 129, 340, 390.
L. puberum R. BR. 180.
L. reflexum BUEK. *166, 169.
L. Rochetianum A. RICH. 387, 389.
L. tomentosum R. BR. 131.
L. Zeyheri MEISSN. 387, 389.
Lewisia rediviva PURSH. (Portulac.) 225, 310.
Leyssera montana BOLUS (Compos.) 175.
Lichtensteinia CHAM. & SCHLECHT. (Umbellif.) 364.
L. Burchellii HOOK. f. 364.
L. lacera CH. et SCHL. 125.
L. trifida CH. et SCHL. 129.
Limnanthemum nymphaeoides (L.) LK. (Gentian.) 80.
L. Thunbergianum GRISEB. (Syn.: L. indicum) 80, *83.
Limosella L. (Scrophulariac.) 394.
L. capensis THUNB. 86.
Linconia L. (Bruniac.) 360.
Linum L. (Linac.) 369, 382.
Liparia L. (Legumin.) 361.
Liparis capensis LINDL. (Orchid.) 137.
Lobelia L. (Campanulac.) 353.
L. capillifolia A. DC. 167.
L. coronopifolia L. 126.
L. Erinus L. 102, 303.
L. pinifolia L. 126, 339.
Lobostemon LEHM. (Borraginac.) 340, 362.
L. fruticosus BUEK. *99, 120, 162, 302.
L. lucidus BUEK. 180.
L. Swartzii BUEK. 170.
Lomaria WILLD. (Filic.) 274.
L. attenuata WILLD. 199, 203.
L. Boryana WILLD. 192, 199, 203, 210, 365.
L. robusta CARM. 365.
Lomatia R. BR. (Proteac.) 366, 404.
Lonchitis pubescens WILLD. (Filic.) 192.
Lonchostoma WICKSTR. (Bruniac.) 360.
Loranthus L. (Loranthac.) 300, 340.
L. oleifolius CH. & SCH. 300.
L. Zeyheri HARV. 300.
Luzula DC. (Juncac.) 369, 394.
Lycium L. (Solanac.) 250.
L. afrum L. *93, 133, 278.
L. arenicolum MIERS. *210, 218, 283, T. *17a.
Lycium austriuum MIERS 218, 244, 283, T. *15.
L. hirsutum DUN. 266.
L. oxycarpum DUN. 284.
L. roridum MIERS. *218, 285, 286.
L. tetrandrum THUNB. 76, 88, 133, **326**.
Lycopodium Carolinianum L. (Lycopod.) 199.
L. cernuum L. 199, 274.
L. gnidioides L. 141.
Lysimachia L. (Primulac.) 394.
Lythrum L. (Lythrac.) 369.

Macromitrium Dregei HORNSCH. (Musci.) 141, 142.
Macrostylis BARTL. & WENDL. (Rutac.) 361.
Macrozamia MIQ. (Cycadac.) 368.
Magnoliaceen 404.
Mairia NEES (Compos.) 363.
M. taxifolia DC. 402.
Malvastrum capense GARCKE (Malvac.) 117.
Mangifera indica L. (Anacard.) 60.
Marattia fraxinea SM. (Filic.) 192.
Marchantia polymorpha L. (Hepat.) 141, 204.
Mariscus congestus C. B. CL. (Cyperac.) 86.
Massonia THUNBG. (Liliac.) 356.
Matthiola torulosa DC. (Crucif.) 349.
Melanodendron DC. (Compos.) 364.
Melastomaceen 404.
Melhania FORSK. (Sterculiac.) 353.
Melianthus L. (Melianthac.) 340.
M. comosus VAHL. 244, T. *15.
M. major L. 128.
Melothria L. (Cucurbitac.) 193.
M. punctata COGNIAUX 78, 117, 192.
Menodora juncea HARV. (Oleaceae) 327.
Mentha L. (Labiat.) 369.
M. aquatica L. 369.
Merciera A. DC. (Campanulac.) 362.
Mercurialis tricocca E. MEY. (Euphorb.) 192.
Mesembrianthemum L. (Aizoac.) 50, 96, 145, **220**, 354, 368, 400.
M. acinaciforme L. 96, 146, 398.
M. aduncum HAW. 97.
M. aequilaterale HAW. 398.
M. anceps HAW. 141, 145.
M. australe [SOLAND in] AIT. 398.
M. barbatum L. *305, 307.
M. blandum HAW. 268.
M. Bolusii HOOK. fil. **222**, *223, 309, 312, 336.
M. bracteatum AIT. 141.
M. calamiforme L. 220, 221, *231, 312.
M. calcareum MARLOTH *337, 338.
M. campestre BURCH. 287.
M. canum HAW. *337.
M. clavellatum HAW. 398.
[Syn.: M. australe SOL.]
M. conspicuum HAW. 133, 221.
M. cordifolium L. 364.
M. crassifolium L. 398.
M. criniflorum HOUTT. 97.
M. croceum JACQ. 287.
M. cryptanthum HOOK. fil. 364.
M. crystallinum L. 287. 364.
M. cultratum S. DYCK. 263.

Mesembrianthemum deltoides L. 130, 338.
M. densum HAW. 304, *305, 307.
M. dolabriforme L. 223, 252, **338**.
M. edule L. 96, 172, 364.
M. ermininum HAW. 223.
M. felinum HAW. *222.
M. geniculiflorum L. 221.
M. junceum HAW. 268.
M. lacerum HAW. 130.
M. magnipunctatum HAW. 287.
M. micranthum HAW. 284, 285.
M. nobile HAW. **223**, 284, **309**, 312, 337.
M. noctiflorum L. 223, 336.
M. nodiflorum L. 268.
M. obconellum HAW. 222, 223.
M. pomeridianum L. 97, 271.
M. pugioniforme L. 88.
M. pyropaeum HAW. 97.
M. reptans AIT. 97.
M. roseum WILLD. 141.
M. scapiger HAW. 223.
M. simulans MARLOTH 336.
M. spectabile HAW. 221.
M. spinosum L. 181, 221, 233, *251, 266, **270**, **271**, 272, 273, 285, 287, 312, Karte 8, T. *17a.
M. testiculatum JACQ. 263.
M. truncatellum HOOK. in Bot. Mag. t. 6077 (non HAW.) 222, 337.
M. tumidulum HAW. 97.
M. verruculoides SOND. 141, T. *8.
Metalasia muricata R. BR. (Comp.) 78, 96, 101, **105**, *114, 129, 135, *162, 181, T. 6b.
M. muricata var. tomentosa HARV. 402.
Metrosideros angustifolia SM. (Myrtac.) *122, 131, 369.
Miconiphyllum DUSÉN (Melastomac.) 404.
Micranthus PERS. (Iridac.) 359.
M. fistulosus ECKL. 102.
Microcodon A. DC. (Campanul.) 362.
Microdon CHOIS. (Selagin.) 396.
Microlaena BROWN (Gramin.) 368, 373.
Microloma lineare R. BR. (Asclep.) 117.
Microthamnium pseudoreptans C. MÜLLER (Musci.) 204.
Mimetes SALISB. (Proteac.) 93, 113, 360, 390.
M. cucullata R. BR. 114, 148, *162, 299, 340.
M. hirta KNIGHT 160.
M. purpurea R. BR. 93.
Mimusops obovata SOND. (Sapotac.) 49, 207.
Mohria caffrorum DESV. (Filic.) 127.
Mollinedia R. & P. (Monimiac.) 404.
Monsonia speciosa L. (Geran.) 102, 356.
Montinia acris L. f. (Saxifrag.) 120, 131, 170, 272.
Moraea L. (Iridac.) 96, 359.
M. angusta KER 96.
M. ciliata KER 128.
M. edulis KER 96, 102, 128, **297**.
M. glaucopis DRAP. 397.
M. mira KLATT 96.
M. tripetala KER 128.
M. tristis KER 397.
Mundia spinosa DC. (Polygal.) *73, **75**, *90, 267, 290, 327.
Muraltia NECK. (Polygalac.) 120, 361, 374.
M. alopecuroides DC. 180.
M. filiformis DC. 96.
M. Heisteria DC. 175.
M. phylicoides DC. 96.
M. rigida E. MEY. 181.
Myrica L. (Myricac.) 75, 404.
M. cordifolia L. *73, *74, 75.
Myrothamnus WELW. (Myrothamnac.) 386.
Myrsine L. (Myrsinac.) 352.
M. africana L. *110, 120, 132, 195, 197.
M. melanophleos R. BR. 145, 190, 200.
Myricaceen 404.
Mystacidium LINDL. (Orchidac.) 207.
M. filicorne LINDL. 193.
Mystropetalon HARVEY (Balanophorac.) 360, 396.
M. Polemanni HARV. 301.
M. Thomii HARV. 301.

Nanolirion BENTH. (Liliac.) 359, 396.
N. capense BENTH. 177, 385.
Nasturtium officinale R. BR. (Crucif.) 394.
Neckera capensis BR. europ. (Musci.) 204.
Nemesia VENT. (Scrophulariac.) 97, 102, 296, 357.
N. chamaedrifolia VENT. 192, 203.
N. bicornis PERS. 97.
Nemia tomentosa HIERN. (Scrophul.) 76.
Nephrodium Bergianum BKR. (Filic.) 203.
N. catopteron HOOK. 192.
N. inaequale HOOK. 199.
N. Thelypteris DESV. 199.
N. unitum R. BR. 192.
Nerine HERB. (Amaryllidac.) 356.
N. sarniensis HERB. **141**, 144, 339.
Nertera depressa BANKS et SOL. (Rubiac.) 365, 366.
Nesiota elliptica HOOK. fil. (Rhamnac.) 364.
Nicotiana glauca GRAH. (Solan.) 244, 277, 379.
Nidorella CASS. (Compos.) 357.
Nilssonia BRONGN. (Cycadac.) 24.
Nivenia R. BR. (Proteac.) 360, 386, 390.
N. Dregei BUEK. 180.
N. mollissima R. BR. 169.
Noeggerathiopsis FEISTMANTEL (Cordiatales) 23.
Nothofagus BLUME (Fagac.) 385, 404.
Nuxia floribunda BENTH. (Logan.) 190.
Nymphaea L. (Nymphaeac.) 81, 82, T. *2.
N. alba L. 81.
N. stellata WILLD. 80, T. *2.

Ochna arborea BURCH. (Ochnac.) 190.
Ocotea bullata E. MEY. (Laurac.) **189**, 190, 200, *201, 208, 299.
Oedera L. (Compos.) 363.
Oenanthe filiformis POIR. (Umbell.) 144.
Oftia ADANS. (Myoporac.) 362, 396.
O. Jasminum (MED.) WETTST. 105, 126, 135.
Oldenburgia LESS. (Compos.) 363, 366, 396.
O. Papionum DC. 164, 395, T. *12.
O. paradoxa LESS. 395.
Olea L. (Oleac.) 352, 353.
O. capensis L. 129.
O. foveolata E. MEY. 190, 200.
O. laurifolia LAM. 190, **191**, 197, 200, *201, 203, 208, 364.
O. verrucosa LINK 105, *107, *109, *111, 130, 133, 145, 203, 214, 255.
Oligothrix DC. (Compos.) 363.
Olinia cymosa THUNB. (Oliniac.) 134, 190, 200, 208.
Ononis spinosa L. (Legum.) 120.
Onychiopsis YOKOYAMA (Filicales.) 24.
Opuntia HAW. (Cactac.) 269.
O. Ficus indica MILL.
O. Tuna (L.) MILL. 247, 285, 402.
Ornithogalum L. (Liliac.) 271, 356.
O. altissimum L. f. *56, **104**, 245, **289**, 403.
O. barbatum JACQ. 397.
O. hispidum HORNEM. 397.
O. Schlechterianum SCHINZ. 397.
O. thyrsoides JACQ. 86, 146, T. *9.
Orobanche TOURN. (Orobanch.) 369.
O. ramosa L. 300.
Orphium E. MEY. (Gentianac.) 362.
O. frutescens (L.) C. A. MEY. 96.
Orthotrichum subexsertum SCHIMP. (Musci.) 142, 204.
Osmitopsis CASS. (Compos.) 363, 396.
O. asteriscoides CASS. **132**, 156, *157, *161, 185, T. *10.
Osmunda barbara THUNB. (Filic.) 367.
O. regalis L. **167**, 192, 199, **203**.
Osteospermum L. (Compos.) 363.
O. ilicifolium L. 332.
O. moniliferum L. 85, 96.
O. pterospermum E. MEY. *262.
O. spinosum L. 120, *262, 332.
Othonna L. (Compos.) 97, 122, 145, 286, 399. 357.
O. amplexifolia DC. 122, 146.
O. arborescens L. 94, 145, 146, T. *9.
O. coronopifolia L. 267.
O. dentata L. 142, 144, 146.
O. digitata L. f. 97.
O. linifolia L. f. 97.
O. pallens DC. 284.
O. pinnatilobata SCH. *316.
O. tuberosa THUNB. 97, 122.
Otochlamys DC. (Compos.) 363.
Oxalis L. (Oxalidac.) 96, 102, 289, 353.
O. cernua THUNB. 102, 128, *318, **319**, **311**.
O. corniculata L. 379.
O. hirta L. 102.
O. incarnata L. 203.
O. monophylla L. 297.
O. natans L. 81.
O. polyphylla JACQ. 102.
O. purpurea THUNB. 96.
O. variabilis JACQ. 96, 102, 128, 319.
O. versicolor L. 96.

Pachites LINDL. (Orchidac.) 339.
Pachylepis cupressoides BRONGN. (Conifer.) 196.
Pachypodium L. (Apocynac.) 275, 316, 350, 386.
P. bispinosum (THUNB.) DC. 237, *316, 317, *326.
P. namaquanum (WYLEY) WELW. 62, 291.
Pandorea ENDL. SPACH. (Bignoniac.) 207.
Panicum L. (Gramin.) 369.
Papaver L. (Papaverac.) 369.
P. aculeatum THUNB. 394.
Papillaria africana C. MÜLLER (Musci.) 209.
Pappea capensis ECKL. & ZEYH. (Sapind.) 250, *251.
Parkinsonia africana SOND. (Legum.) 62.
Parmelia conspersa (L.) ACH. (Lichen) 140.
P. caperata (L.) ACH. 141.
P. cetrata ACH. 142, 204.
P. sinuosa SM. 204.
Passerina L. (Thymelaeac.) 254.
P. ericoides L. 320.
P. filiformis L. *74, **95**, **115**, *118, 119, 130, 132, 135, 161, 279, 290, 320, T. *1.
P. rigida WIKSTR. 295.
Pastinaca capensis SOND. (Umbell.) 394.
Pecopteris BRONGN. (Filicales) 24.
Pectinaria articulata HAW. (Asclep.) 287.
Peddiea africana HARV. (Thymel.) 195.
Pelargonium L'HÉR. (Geraniac.) 96, 145, 356, 364, 368.
P. acugnaticum THOUARS 398.
P. alchimilloides L'HÉR. 398.
P. alternans WENDL. 266, 289.
P. angulosum AIT. 151.
P. astragalifolium JACQ. *314.
P. australe JACQ. 398.
P. capitatum AIT. 76.
P. carnosum AIT. 218, 313.
P. Cotyledonis L'HÉR. 364, 365.
P. crassicaule L'HÉR. 266.
P. crithmifolium SM. 218, *311, 313.
P. cucullatum AIT. 116, **117**, 129, 135, 151, 184, 332, 339.
P. dasycaulon HAW. 266.
P. ferulaceum WILLD. 62, 133.
P. fulgidum [SOLAND in] AIT. 133.
P. gibbosum L'HÉR. **78**, 140, *312, 313.
P. glechomoides RICH. 398.
P. grossularioides AIT. 398, 365.
P. grossularioides var. acugnaticum (THOUARS) 398.
P. grossularoides var. anceps JACQ. 398.
P. inquinans AIT. 55.
P. lobatum WILLD. 195.
P. multibracteatum HOCHST. 398.
P. munitum BURCH. **218**, 271, *323, 335.
P. odoratissimum AIT. 398.
P. peltatum AIT. 55, 268.
P. reniforme CURT. 398.
P. Rodneyanum LINDL. 398.
P. tetragonum L'HÉR 266, 314, **330**.
P. triste AIT. 146, T. *9.
Pelargonium zonale L'HÉR. 195.
Peliostomum E. MEY. (Scrophulariac.) 357.
Pellaea andromedaefolia FÉE (Filic.) *276.
P. auriculata LINK 127, 141, 245.
P. consobrina HK. 192.
P. deltoidea BKR. 295.
P. lancifolia BKR. 295.
P. namaquensis BKR. 295.
P. robusta HK. 295.
Peltophorum africanum SOND. (Legum.) 48.
Penaea L. (Penaeac.) 120, 361.
P. fruticulosa L. fil. 94.
P. mucronata L. 119, *121, 135, *157, 402.
Pentameris BEAUV. (Gramin.) 358.
P. Dregeana STAPF 154.
P. speciosa STAPF 154.
Pentaschistis STAPF (Gram.) 127, 358.
P. airoides STAPF 101.
P. aspera STAPF 127.
P. capensis STAPF 159.
P. curvifolia STAPF 127, 262.
P. pallescens STAPF 127, 154.
P. Thunbergii STAPF 127.
P. Zeyheri STAPF 76.
Pentzia THUNBG. (Compos.) 289, 357.
P. globosa LESS. 283.
P. virgata LESS. **219**, 233, 247, T. *17a.
Peperomia reflexa DIETR. (Piperac.) 193.
P. retusa A. DIETR. 193, 203, 209.
Perotriche CASS. (Compos.) 396, 363.
Pertusaria lactea NYL. (Lichen) 140, T. *8.
Petalacte DON. (Compos.) 390, 363.
Petrobium R. BR. (Compos.) 364.
Peucedanum ferulaceum THUNB. (Umbellif.) 151.
P. Galbanum BENTH. & HOOK. **115**, 125, 129, **332**, 333, T. *8.
P. Sieberianum SOND. 125, 348.
Phaenocoma DON. (Compos.) 363, 396.
P. prolifera (L.) DON. 160, 320.
Pharnaceum incanum L. (Aizoac.) 170.
Philippia KLOTZSCH (Ericac.) 361, 391.
P. Chamissonis KLOTZSCH 116, 161.
Phoenix reclinata JACQ. (Palmac.) 58, *60.
Phragmites communis TRIN. (Gram.) 82, 245, 369, 379.
Phylica L. (Rhamnac.) 254, 361, 374, 396.
P. buxifolia L. **117**, *122, 130, 135, 143, 160, 181.
P. capitata THUNB. 121.
P. chionophila SCHLECHTER 175.
P. elliptica ROXB. 364.
P. lasiocarpa SOND. 181, 182.
P. mauritiana BOJ. 364.
P. nitida LAM. 117, 364, 365, 366.
P. oleoides DC. 170.
P. parviflora BERG 95.
P. plumosa L. *119.
P. ramosissima DC. 364.
P. reflexa LAM. 143.
P. retrorsa E. MEY. 295.
P. rigida E. & Z. 175, 181.
P. rosmarinifolia THUNB. 295.
Phylica rubra WILLD. 131.
P. stipularis L. 95, *119, 129, 319.
Phyllopodium glutinosum SCHLECHTER (Scrophul.) 176.
Physcia leucomelaena ACH. (Lichen) 141.
Piaranthus comptus N. E. BR. (Asclep.) 273.
Pinus Pinea L. (Conif.) 342.
Piper capense L. fil. (Piperac.) 192, 199.
Plagiochila natalensis PEARS. (Hepat.) 204.
Plantago L. (Plantaginac.) 369.
P. carnosa LAM. 71.
Platycalyx N. E. BR. (Ericac.) 362.
Platylophus trifoliatus (THUNB.) Don. (Cunoniac.) 190, 208.
Plectranthus L'HÉR. (Labiat.) 209.
P. fruticosus L'HÉR. 192, 197, 199, **332**.
P. Thunbergii BTH. 192.
Plectronia Mundiana PAPPE (Rubiac.) 117, 145, 190, 200, 202, **326**.
P. ventosa L. 200, *202, 210, 326.
Plumbago capensis L. (Plumbaginac.) 55.
Poa L. (Gramin.) 369.
P. annua L. 296.
P. flabellata HOOK. fil. 365.
Podalyria VENT. (Legumin.) 361, 396.
P. argentea SALISB. 120.
P. buxifolia WILLD. 195.
P. calyptrata WILLD. 117, 339, T. *7.
P. cuneifolia VENT. 195.
Podocarpus L'HÉR. (Taxac.) 197, 368.
P. elongata L'HÉR. 190, **191**, 197, 208, 402.
P. Meyeriana ENDL. 206.
P. pruinosa E. Mey. 206.
P. Thunbergii HOOK. 188, 190, **191**, *194, 196, 197, 200, *201, 208.
Podranea ricasoliana TANF. (Sprague.) (Bignoniac.) 207.
Polpoda PRESL. (Phytolaccac.) 306, 396.
P. capensis PRESL. *100, 320.
Polyactium HARV. (Geraniac.) 122, 314.
Polycarena BENTH. (Scrophulariac.) 357.
Polygala L. (Polygalac.) 120, 353, 369.
P. leptophylla BURCH. 261.
P. myrtifolia L. 75, **117**, 132, 146, 182, 195, 254,
P. oppositifolia L. 180.
P. virgata TH. 195.
Polygonum L. (Polygonac.) 369.
P. atraphaxoides THUNBG. 120.
Polypodium ensiforme THUNB. (Filic.) 193, *198, 199.
P. incanum SW. 193.
P. lanceolatum L. 193, *198, 199, **203**, 209, 300.
P. lineare THUNB. 193.
P. vulgare L. 192.
Polypogon monspeliensis DESF. (Gram.) 72.
Polystachya LINDL. (Orchidac.) 207.
P. Ottoniana REICHB. f. 193, 199, 300.
Polytrichum commune L. (Musci.) 158.
Polyxena KUNTH. (Liliac.) 356.
Populus alba L. (Salicac.) 333.
Porotrichum madagassum KIAESK (Musci.) 204.

Portulacaria afra JACQ. (Portulac.) *57, 265, 312, T. *16a.
Potamogeton TOURN. (Potamogetonac.) 80.
P. pusillum L. 80, T. *2.
Potamophila BROWN (Gramin.) 374.
Potentilla supina L. (Rosac.) 394.
Priestleya DC. (Legumin.) 361.
P. villosa DC. 148, T. *10.
Pringlea HOOK. fil. (Crucif.) 385.
Printzia Bergii CASS. (Compos.) 120.
Prionium Palmita E. MEY. (Juncac.) *82, 83, **87**, 210, 359, 396.
Prismatocarpus L'HÉR. (Campanulac.) 362.
P. subulatus DC. 176.
Prosopanche DE BARY (Hydnorac.) 366.
Protea (L.) R. BR. (Proteac.) 114, **340**, **360**, 398.
P. abyssinica WILLD. 50, 390.
P. acaulis THUNB. 120.
P. acerosa R. BR. 180, 389.
P. angustata R. BR. 181.
P. Baumii ENGL. et GILG 390.
P. Bismarckii ENGL. 390.
P. Buekiana MEISSN. 172, 181.
P. calocephala MEISSN. 129.
P. caffra MEISSN. 390, 402.
P. chionantha BOLUS 169.
P. chionantha ENGL. et GILG 390.
P. chrysolepis E. et G. 390.
P. compacta R. BR. 134.
P. cordata THUNB. 321, 389.
P. curvata N. E. BR. 390.
P. cynaroides L. 93, 144, 148, *157, 196, 389, 390, 402, T. *10.
P. Dekindtiana ENGL. 390.
P. effusa E. MEY. 181, 182.
P. grandiflora THUNB. 79, 111, **113**, *114, 116, *118, 131, 134, 135, 167, **169**, 170, 171, 180, 196, 257, 299, *320, 321, 323, 340, 389.
P. haemantha E. et G. 390.
P. hirta KLOTZSCH 48, 63, 390.
P. incompta R. BR. **116**, 129, 135.
P. kilimandscharica ENGL. 390.
P. lepidocarpon R. BR. **115**, 116, 134, 135, 196, T. *5a.
P. longiflora LAM. 134.
P. longifolia R. BR. 130.
P. lorea R. BR. 389.
P. macrophylla R. BR. 115, 181, 182, 254.
P. Madiensis Oliv. 390.
P. mellifera THUNB. 88, **92**, *107, **114**, 115, 129, 135, 170, 171, 340, 389.
P. melliodora E. et G. 390.
P. myrsinifolia E. et G. 390.
P. nana THUNB. *166, 167.
P. neriifolia R. BR. **115**, 131, 170, 171, 180, **181**, 267, 270, 279, 389.
P. Nyasae RENDLE. 390.
P. orientalis SIM 63, 390.
P. penicillata E. MEY. 390.
P. Roupelliae MEISSN. 390.
P. rupicola MUND 176.
Protea scabra R. BR. 389.
P. scolopendrium R. BR. 176.
P. Scolymus THUNB. 93, 121, 181.
P. speciosa L. 148, 389.
P. tenax R. BR. 390.
P. trichophylla E. et G. 390.
P. Welwitschii ENGL. 390.
Proteoides HEER (Proteac.) 371.
Protorhus longifolia (BERNH.) ENGL. (Anacard.) 207, T. *13.
Psammotropha frigida SCHLECHTER (Phytolac.) 176, 177.
P. quadrangularis FENZL. 172, 176.
Psiadia JACQ. (Compos.) 364.
Psoralea L. (Legumin.) 185, 210, **339**, 353.
P. aphylla L. **85**, 131, 156, **327**, 402.
P. bracteata BERG 78.
P. capitata L. 120.
P. densa E. MEY. 195.
[= P. bracteata L. var. γ HARV.]
P. pinnata L. 117, 135, 137, *147, **149**, 156, 195.
P. repens BERG 96.
P. tomentosa THUNB. 195.
Ptaeroxylon obliquum (THUNBG.) RADLK. (Meliac.) [= P. utile EKL et ZEYH.] 206.
Pteridium aquilinum (L.) KUHN (Filic.) 192.
Pteris aquilina L. (Filic.) 192, 209.
P. Buchanani BKR. 192.
P. cretica LINN. 192, 199.
P. flabellata THUNB. 203.
P. incisa THUNB. 199.
Pterocelastrus rostratus WALP. (Celastrac.) 115, 200.
P. tricuspidatus WALP. 200.
P. variabilis SOND. 190.
Pterogonium gracile DILL. (Musci.) 204.
Pteronia L. (Compos.) 286, 357.
P. glomerata L. f. 283.
P. incana LESS. 102, 203.
P. paniculata THUNB. *263.
Pterygodium SW. (Orchidac.) 359.
P. acutifolium LINDL. 163.
P. carnosum LINDL. 163.
P. catholicum SWTZ. 102, 128.
P. cruciferum SOND. 349.
P. Volucris SW. 128, 295.
Pulicaria GAERTN. (Compos.) 382.
Putterlickia ENDL. (Celastrac.) 252.
P. pyracantha ENDL. 133, 146.
Pygeum africanum HOOK. (Rosaceae) 210.
Pyrenacantha scandens PLANCH. (Rosac.) 192.

Rafnia THUNB. (Legumin.) 361, 396.
R. amplexicaulis TH. 167.
R. angulata TH. 120, 136, 302.
Ramondia RICH. (Gesneriac.) 395.
Ranunculus L. (Ranunculac.) 369, 394.
R. Lechleri SCHLECHT. 303.
Raspalia BRONGN. (Bruniac.) 360.
Ravenala ADANS. (Musac.) 363.
Relhania L'HÉR. (Compos.) 120, 363.
R. ericoides CASS. 102, 120, 286.
Relhania genistifolia L'HÉR. 102, 220, 332.
R. pungens L'HÉR. 199.
Restio L. (Restionac.) 93, 358, 368.
R. bifidus THUNB. 150, 153.
R. compressus ROTTB. *150, 153, T. *11.
R. cuspidatus THUNB. 126, T. *5b.
R. distractus THUNBG. 182.
R. egregius HOCHST. 174, 177.
R. Eleocharis NEES 79, 177, 290.
R. filiformis POIR. [nicht filifolius] 181, 182.
R. furcatus NEES 94.
R. incurvatus THUNB. 129.
R. macer KUNTH 295.
R. monanthos MAST. 295.
R. ocreatus KUNTH 181.
R. patens MAST. 177.
R. quinquefarius NEES 94, 172.
R. Rottboellioides KUNTH 295.
R. Sieberi KUNTH 182.
R. strobilifer KUNTH *174, 177.
R. subfalcatus NEES 153.
R. vilis KUNTH 180, 182, 254, 295.
Retzia THUNBG. (Solanac.) 362, 396.
R. capensis THUNB. 163.
Rhamnus L. (Rhamnac.) 369.
Rhigozum trichotomum BURCH. (Bignoniac.) *210, 218, 250.
Rhus L. (Anacard.) 75, 88, 104, 352, **354**, **373**.
R. angustifolia L. *83, *107, 115.
R. crenata THUNB. 73, 75, 76.
R. cuneifolia L. f. 115, 261.
R. erosa THUNB. 255.
R. excisa THUNB. 261.
R. glauca THUNB. 75, 78, *110, 115, 133, 162, **324**.
R. incisa L. f. 131, 170.
R. longifolia SOND. = Protorhus 207.
R. lucida L. 115, 129, 324.
R. mucronata THUNB. 115, 133, 324, **326**.
R. obovata SOND. 291.
R. rosmarinifolia VAHL 119, 320.
R. Thunbergii HOOK. **129**, 130, **131**, 167, 170, 261, 330.
R. tomentosa L. *117, 129, 146, 261.
R. villosa L. f. 326.
R. viminalis VAHL 53, *210, *240, **241**, *243, 265, 276, 277, 292.
Richardia KUNTH (Aroideac.) 210.
R. africana KUNTH vide ZANTEDESCHIA 185, T. *3.
Rochea DC. (Crassulac.) 145, 360.
R. coccinea DC. **142**, 144, 339.
R. falcata DC. 321.
R. jasminea DC. 144.
Roella L. (Campanulac.) 362.
R. ciliata L. 119.
R. muscosa L. 143, 176.
Romulea MARATTI (Iridac.) 289, 353.
R. latifolia KER 397.
R. rosea ECKL. 128, 177.
Roridula L. (Biblideae) 360, 396.
R. dentata L. **164**, 165, 167, **302**.

Roridula gorgonias Planch. 163, 165, **302**.
Royena L. (Ebenac.) 214, 357.
R. glabra L. 120, 133, 302, *327.
R. hirsuta L. 136, 286, 291.
R. lucida L. 190, 196, 200.
R. pallens Thunb. *243, 261.
R. pubescens Willd. 246.
Rubus L. (Rosac.) 394.
R. fruticosus var. Bergii Ch. & Schl. 192, 199.
R. pinnatus Willd. *204.
Ruckeria DC. (Compos.) 363.
Rumex L. (Polygonac.) 369, 394.
R. Acetosella L. 101, 369, 379.
Ruppia L. (Potamoget.) 80.
R. rostellata Koch 80.
R. spiralis Dum. 80.

Salaxis Salisb. (Ericac.) 362.
S. axillaris Salisb. 95.
Salicornia L. (Chenopodiac.) 399.
S. fruticosa L. 71, 88.
Salix L. (Salicac.) 369.
S. capensis Thunb. *82, 83, 241, 295.
S. herbacea L. 176.
Salsola L. (Chenopodiac.) 290, 291, 312, 399.
S. aphylla L. f. *241, *243, T. *15.
S. Zeyheri (Moqu.) Benth. et Hook. 62, 243.
Salvia L. (Labiat.) 340, 369.
S. africana L. 125.
S. aurea L. 75, 78, 88, 133.
S. silvatica Burch. 192.
Samolus L. (Primulac.) 369, 394.
S. porosus Thunb. 72.
[Syn: S. campanuloides R. Br.]
S. Valerandi L. 72.
Sanicula europaea L. (Umbelliferae) 203.
Sansevieria thyrsiflora Thunb. (Haemodorac.) 316.
Sarcocaulon Sweet (Geraniac.) 272, 279, 335, 356, 399.
S. Burmanni Sweet 62, **218**, *324.
S. Patersonii E. & Z. *229, 230, 277, *325.
Sarcocephalus ciliatus Schlechter (Rubiac.) 175.
Sarcocolla Kth. (Penacac.) 120, 361.
S. squamosa (L.) Endl. 119.
Sarcophyte sanguinea Sparrm. (Balanophor.) 301.
Sarcostemma viminale (L.) R. Br. (Asclepiadac.) 55, 314, 327, *328.
Satyrium Sw. (Orchidac.) 359.
S. bicallosum Thunb. 397.
S. bicorne Thunb. 128.
S. bracteatum Thunb. 193.
S. carneum R. Br. 95, 396.
S. coriifolium Swtz. 86, 95, 97.
S. cucullatum Swtz. 310.
S. emarcidum Bolus 396.
S. foliosum Swtz. 397.
S. pustulatum Lindl. 295.
S. retusum Lindl. 193.
Scabiosa L. (Dipsac.) 382, 394.
S. africana L. 126.
Scabiosa Columbaria L. 126.
Scaevola Plumieri Vahl. (Goodeniac.) 76, 381.
S. Thunbergii E. & Z. 60, 76, 381.
Schinus molle L. (Anacard.) 343.
Schismus Beauv. (Gramin.) 369.
S. fasciculatus Beauv. 284.
Schistochila alata (Nees) (Hepat.) 204.
Schistostephium Less. (Compos.) 357.
Schizaea pectinata Sm. (Filic.) *159, 199.
S. tenella Kaulf. 192.
Schizodium Lindl. (Orchidac.) 102, 359.
S. biflorum Dur. & Schinz. 102.
S. flexuosum Lindl. 102.
S. obliquum Lindl. 144.
Schmidelia decipiens Arnott. (Sapindac.) 210.
Schoenoxiphium capense Nees. (Cyperac.) 192, 203.
Schotia Jacq. (Legumin.) 55.
S. latifolia Jacq. *206, 207.
S speciosa Jacq. 104, 265.
Scilla L. (Liliac.) 356.
Scirpus L. (Cyperac.) 154, 369, 394.
S. antarcticus L. 97.
S. fluitans L. *81.
S. lacustris L. 286.
S. Ludwigii Boeck. *81, 137.
S. nodosus Rottb. 72, 76.
S. triqueter L. 86.
Sclerocarya caffra Sond. (Anacardiaceae) *49.
Scolopia Schreb. (Flacourtiac.) 353.
S. Mundii Arnott 200, 210.
S. Zeyheri Arn. 210.
Scutia Brongn. (Rhamnac.) 353.
S. Commersonii Brongn. 198.
Scyphogyne Brongn. (Ericac.) 362.
S. inconspicua Brongn. 95.
Scytophyllum laurinum E. & Z. (Celastrac.) 111.
Sebaea R. Br. (Gentianac.) 97, 102, 296, **357**, 363.
S. aurea R. Br. 97, 102.
S. ambigua Cham. var. crassa 72.
S pallida E. Mey. 86.
Secale africanum Stapf (Gram.) 287, *288.
Secamone Thunbergii E. Mey. (Asclep.) 193, 199.
Sedum acre L. (Crassul.) 225.
Selago L. (Selagineac.) 126, 340, **357**.
S. Bolusii Rolfe 170.
S. corymbosa L. 95, 126.
S. leptostachya E. Mey. 220.
[= Walafrida geniculata (Rolfe)]
S. serrata Berg 147, 339.
S. spuria L. 95, 126, 177.
Senebiera Poir. (Crucif.) 394.
Senecio L. (Compos.) 72, 79, 97, 101, 193, 238, 353, 364, 369, 385.
S. arenarius Thunb. 97.
S. asperulus DC. 288.
S. Cotyledonis DC. *225.
S. deltoideus Less. 55.
S. elegans L. 72, 76.
S. Johnstoni Oliv. 364.
S. lanceus Ait. 97, 131.
Senecio macroglossus DC. T. *13.
S. maritimus L. 72, 76.
S. Marlothii Schlechter 176.
S. pubigerus L. 101, 126, 135, 402.
S. rigidus L. *116.
S. umbellatus L. 192.
S. verbascifolius Burm. 142.
Serpicula repens L. (Haloragin.) 86.
Serruria Salisb. (Proteac.) 93, 360, 390.
S. Burmanni R. Br. 93.
S. florida R. Br. 163.
S. glomerata R. Br. 93.
Sesamothamnus Welw. (Pedaliac.) 62, 386.
Sideroxylon inerme L. (Sapotac.) *74, **75**, 132, *343, T. *1.
Silene L. (Caryophyllac.) 296.
S. capensis Ott. 176, 177.
S. crassifolia L. 76.
Simochilus Klotzsch (Ericac.) 362.
S. articulatus Klotzsch 95.
Sinapis retrorsa Burch. (Crucif.) 394.
Siphocodon Turcz. (Campanulac.) 362.
Sisymbrium L. (Crucif.) 394.
Solanum giganteum Jacq. (Solanac.) 195.
S. nigrum L. 126.
S. sodomeum var. Hermanni Dunal 125.
S. tomentosum L. 195.
Sorocephalus R. Br. (Proteac.) 360, 390.
S. imbricatus R. Br. 167.
Sparaxis Ker (Iridac.) 359.
S. grandiflora Ker 102, 128.
Sparrmania africana L. (Tiliac.) 195.
Spartina arundinacea Carmich. (Gramin.) 365, 366.
Spatalla Salisb. (Proteac.) 360, 390.
S. sericea R. Br. 180.
S Thunbergii R. Br. 172.
Sphagnum Balfourianum Warnst. (Musci.) 158.
S. capense Hornsch. 156, *161.
Sphenogyne R. Br. (Compos.) 238.
S. nudicaulis Less. 144, 176.
S sericea Less. 176.
Sphenopteris Brongn. (Filicales.) 24.
Spiraea filipendula L. (Rosac.) 237.
Sporobolus Brown (Gramin.) 57.
S. pungens Kunth. 72.
Staavia Thunbg. (Bruniac.) 360.
S. glutinosa Th. 148, *158.
S. radiata Thunb. 94.
Stachys L. (Labiat.) 369, 394.
Stangeria paradoxa Th. Moore (Cycadac.) 207, 386.
Stapelia L. (Asclepiadac.) 30, 145, **234**, 313, T. *9.
S. affinis N. E. Br. 268.
S. ambigua Mass. 284.
S. gigantea N. E. Br. 234, 402.
S. glabricaulis N. E. Br. 339.
S. grandiflora Mass. 236, 249, 284, *313, 339.
S. hirsuta Willd. 284.
S. olivacea N. E. Br. 236, 284.
S. Pillansii N. E. Br. *235, 245.

Stapelia sororia MASS. 268, 339.
S. trisulca DONN. 268.
S. variegata L. 145, T. *9.
Statice L. (Plumbaginac.) 369.
S. scabra THUNB. 71, 76.
Steirodiscus LESS. (Compos.) 363.
Stellaria media (L.) VELL. (Caryophyll.) 303.
Stenotaphrum glabrum TRIN. (Gram.) 71, 127.
Stilbe BERG (Verbenac.) 362.
S. ericoides L. *89, 95.
Stilbocarpa DECNE & PLANCH (Araliac.) 385.
Stipa L. (Gramin.) 369.
S. parvula NEES. 62.
S. tortilis DESF. *293, *294, 295.
Stoebe L. (Compos.) 363.
S. aethiopica L. 149.
S. cinerea THUNB. 75, *99, 102.
S. phylicoides THUNB. *120.
Strelitzia AIT. (Musac.) 340, 356.
S. augusta THUNB. **61**, 193, *195, 299, 406.
S. juncea LINK 330.
S. parvifolia DRYAND 193, *253, 330.
S. Reginae AIT. 193.
Streptocarpus LINDL. (Gesneriac.) 357, 395.
S. parviflorus DRÈGE 255.
S. Rexii LINDL. 193, 209.
Striga elegans BENTH. (Scrophul.) 301.
S. Thunbergii BENTH. 301.
Strophanthus DC. (Apocynac.) 207.
Struthiola argentea LEHM. (Thymelaeac.) 180.
S. chrysantha LICHT. 167.
S. erecta L. 95, 119.
S. hirsuta WIKSTR. 195.
S. virgata L. 295.
Strychnos Henningsii GILG (Loganiac.) 206.
Stylapterus A. JUSS.. (Syn: Penaea) 361.
Suaeda fruticosa FORSK. (Chenopod.) 88.
Sutera cordata O. KUNTZE (Scrophul.) 195.
Sutherlandia frutescens R. BR. (Legum.) 78.
Symphyogyna podophylla MONT. et NEES (Hepat.) 204.
Sympieza LICHT. (Ericac.) 362.
Synnotia SWEET (Iridac.) 359.
S. bicolor SWEET 102.
Syringodea HOOK. fil. (Iridac.) 356.
Syrrhopodon pomiformis (HOOK.) HORNSCH. (Musci.) 158.

Tamarix articulata VAHL (Tamaricac.) 62, *241, **242**, 277, 279, 295, **325**.
Tarchonanthus L. (Compos.) 254.
Tavaresia Barklyi N. E. BR. (Asclep.) 284.
Taxites BRONGN. (Coniferales.) 24.
Tecomaria SPACH (Bignoniac.) 340.
T. capensis SPACH 55, 207.
Teedia lucida RUDOLPHI (Scrophul.) 144, 177.
Terminalia sericea BCH. (Combret.) 48, *49, 113.
Testudinaria SALISB. (Dioscoreac.) 356.
T. Elephantipes (L'HÉR.) BURCH. **253**, 266, 317.
T. silvatica KUNTH *315.
Tetragonia L. (Aizoac.) 145, 368.
Tetragonia fruticosa L. 88.
Tetraria P. BEAUV. (Cyperac.) **358**, 368, 374, 386.
T. compar LESTIB. 129.
T. cuspidata C. B. CL. 126.
T. nigro-vaginata C. B. CL. 181.
T. Rottboellioides C. B. CL. 127.
T. thermalis C. B. CL. **154**, *188, 199, 348.
Tetrarrhena BROWN (Gramin.) 368, 373.
Thalictrum L. (Ranunculac.) 369.
T. minus L. 394.
Thaminophyllum HARV. (Compos.) 363.
Thamnea SOL. (Bruniac.) 360.
T. diosmoides OLIVER *165, 169, 180.
Thamnochortus BERG (Restionac.) 93, 358.
T. cernuus KUNTH 94, 126.
T. dichotomus R. BR. 94, *151, T. *10.
T. elongatus MAST. 151, 155, 180.
T. fruticosus BERG 180, 181, 182.
T. spicigerus R. BR. *91, *93, **94**, 97, 329.
T. umbellatus KUNTH 94, 153.
Thesidium SOND. (Santalac.) 96, 356.
T. fragile SOND. 78.
Thesium L. (Santalac.) 96, 356, 386.
T. carinatum A. DC. 175.
T. euphorbioides L. 163.
T. lineatum L. 288, 328.
T. microcephalum SCHLECHTER 175.
T. strictum BERG 120, 327.
Thoracosperma KLOTZSCH (Ericac.) 362.
T. Marlothii N. E. BR. 180.
Tillandsia usneoides L. (Bromeliac.) 303.
Tittmannia laxa PRESL. (Bruniac.) 163, 175.
Todea WILLD. (Filic.) 274, 368.
T. barbara MOORE 203, T. *11.
Toddalia lanceolata LAMK. (Rutac.) 210.
Trentepohlia occultata DE WILLD. (Lichen) 141.
Trichocaulon flavum N. E. BR. (Asclep.) 314.
T. officinale N. E. BR. 52.
T. piliferum N. E. BR. **235**, *236, 249, 273, 314.
Trichocladus crinitus PERS. (Hamamelidac.) 190.
Trichomanes pyxidiferum L. (Filic.) 203.
Trifolium L. (Legumin.) 382, 394.
T. Burchellianum SER. 195.
T. repens L. 303.
Triglochin L. (Juncaginac.) 86, 369.
Trimeria alnifolia HARV. (Flacourtiac.) 190, T. *13.
Tripteris L. (Compos.) 296, 357.
T. spinescens HARV. 283, 286.
Tristachya NEES. (Gramin.) 57.
T. leucothrix TRIN. 101, 104, *107.
Tritonia KER (Iridac.) 359.
Tritonia scillaris BAKER 128.
Tulbaghia L. (Liliac.) 356.
Turritis Dregeana SOND. (Crucif.) 394.
Typha L. (Typhac.) 82, 369.
T. australis SCHUM. & THONN 82, 87, 407, T. *2.
T. capensis ROHRB. 82.
T. latifolia L. 82.

Ulva L. (Algae) 80.
Umbilicaria rubiginosa PERS. (Lichen) 141.
Urginea STEINH. (Liliac.) 356.
Ursinia GÄRTN. (Compos.) 131, 296, **363**.
U. anthemoides POIR. 297.
Urtica L. (Urticac.) 369, 394.
U. mitis E. MEY. 192.
Usnea australis FRIES. (Lichen) 142.
U. barbata L. 193, *203, *206.
Utricularia capensis SPRENG. (Lentibulariac.) 156, **186**, 301.
U. stellaris L. f. 301.

Valeriana capensis TH. (Valerian.) 394
Vallota purpurea HERB. (Amaryll.) **134**, 196, 359, 396.
Vellozia retinervis BAKER (Velloz.) 48. [Syn : Barbacenia]
Venidium LESS. (Compos.) 296.
Vigna angustifola SOND. (Legum.) 54.
Villarsia ovata VENT. (Gentianac.) 156, *161, 186, 402.
Vincetoxicum MOENCH. (Asclepiad.) 193.
Viola L. (Violac.) 369, 382.
Virgilia capensis LAM. (Legum.) 117, 134, 190, 200, *202, 274, 339.
Viscum capense L. f. (Loranthac.) 78, 300, 313, 327, T. *15.
V. rotundifolium L. f. 239, 300.
Vittaria lineata SW. (Filic.) 192, 193, 199.
Vulpia bromoides S. F. GRAY (Gram.) 101.

Wachendorfia L. (Haemodorac.) 396, 359.
W. paniculata L. 95.
W. thyrsiflora L. 85, 185.
Wahlenbergia SCHRAD. (Campanulac.) 278, 289, 296, **357**.
W. annularis A. DC. 170.
W. divergens A. DC. 170.
Walafrida geniculata ROLFE (Selagineac.) 219, 220.
Wardia hygrometrica (Musci.) 141.
Watsonia MILL. (Iridac.) 95, 340, 359.
W. humilis MILL. 297.
W. iridifolia KER 95.
W. marginata KER 128.
W. Meriana MILL. *147, **155**, *156, 303, 348.
W. rosea KER 95, **155**, 297, *342, 350, T. *4.
Welwitschia HOOK. f. (Gnetac.) 63, 386.
W. mirabilis HOOK. 62.
Widdringtonia ENDL. (Pinac.) 167, **358**, 363, 368.
Willdenowia THUNB. (Restionac.) 358.
W. fimbriata KUNTH. 172.
W. striata THUNB. 94, 170, 267.
Wistaria NUTT. (Legumin.) 339.
Witsenia THUNB. [Iridaceae] 359, 396.
W. maura THUNB. 385.
Wurmbea THUNB. (Liliac.) 356.
W. capensis THUNB. 128.

Xanthoria parietina (L.) ACH. (Lichen) 141.
Xanthoxylon capense HARV. (Rutac.) 210.

Xeroplana Briq. (Verbenac.) 302.
Xymalos monospora (Harv.) Baill. (Flacourt.) 207.

Zaluzianskia Schmidt (Scrophulariac.) 102, 157.
Z. dentata Walp. 177.
Z. ovata Walp. 177.
Zamites Brongn. (Cycadac.) 24.
Zannichellia palustris L. (Naiadac.) 80.
Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng. (Araceae) 83, *109, 203, T. *3, T. *7.
Zilla myagroides Forsk. (Crucif.) 334.
Zizyphus mucronata Willd. (Rhamnac.) 214, 246, 295.
Z. Zeyheriana Sond. 55.
Zostera marina L. (Potamoget.) 80.
Zygophyllum L. (Zygophyllac.) 104, 218, 353.
Z. foetidum Schrad. & Wendl. 131, 340.
Z. spinosum L. 95.
Z. Stapfii Schinz 62.

Anhang zum Verzeichnis der Pflanzennamen.

In bezug auf die Nomenklatur sei bemerkt, daß für die Artnamen in erster Linie der Index Kewensis, sodann die Flora Capensis und Engler's Natürliche Pflanzenfamilien als maßgebend betrachtet worden sind.

Die Flora Capensis ist leider noch unvollständig, wie die nachfolgende Uebersicht zeigt:

Band I—III, Ranunculaceen bis Campanulaceen. 1860—1865.
„ IV, Teil I, Heft 1—4: Ericaceae, Plumbaginaceae, Primulaceae, Myrsinaceae, Sapotaceae, Ebenaceae, Oleaceae, Salvadoraceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae (ex parte) 1905—1907.
„ IV, „ II: Hydrophyllaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Orobancheae, Lentibulariaceae, Gesneraceae, Bignoniaceae, Pedalineae. 1904.
„ V, Heft 1: Acanthaceae, Myoporaceae, Selaginaceae, Verbenaceae (zum Teil). 1901.
„ VI: Haemodoraceae, Iridaceae, Amaryllidaceae, Liliaceae, Dioscoridaceae. 1897.
„ VII: Restionaceae, Cyperaceae, Graminaceae. 1900.

Für die übrigen Familien muß man vorläufig auf De Candolles Prodromus oder einzelne Monographien zurückgreifen.

Betreffs der neuerdings, also seit dem Erscheinen des Index Kewensis, veröffentlichten Arten, muß auf die größeren systematischen Zeitschriften verwiesen werden, besonders auf Engler's Bot. Jahrbücher, das Bulletin de l'herbier Boissier, Journal of Botany, die Icones plantarum und die Mitteilungen aus dem Botanischen Museum der Universität Zürich.

Einige der wichtigeren Schriften sind:

1. Engler's Bot. Jahrbücher Band 26, Heft 4, 1898.
2. „ „ „ „ 36, „ 2, 1905.
3. „ „ „ „ 38, „ 1, 1905.
4. „ „ „ „ 39, „ 2, 1906.
5. Notizblatt K. Bot. Garten Berlin Nr. 38, 1906.
6. Journal of Botany, vol. XXXIV, 1896.
7. „ „ „ „ XXXV, 1897.
8. Bolus, H., Extratropical South African Orchids, with 100 plates. Vol. I, 1896.
9. Records of the Albany Museum, Vol. I, 1903—1906, Grahamstown, enthält eine Anzahl von Diagnosen neuer Aloe-, Crassula und Cotyledon-Arten von S. Schönland.
10. Schinz, H., Die Sektion Eusebaea. Mitt. Geogr. Ges. in Lübeck. Heft 17, 1903.
11. „ „ , Gentianaceae. Bull. de l'herb. Boissier. 1906, p. 714—823.
12. Schoch, E., Die Gattung Chironia. Mitt. aus dem Bot. Museum der Univers. Zürich. XIX, 1903.
13. Weber, Emil, Die Gattungen Aptosimum Burch. und Peliostomum E. Mey. Beiheft zum Bot. Centralblatt, XXVII, 1906.
14. Bolus, H., Contributions to the African Flora. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol XVI, 1906.
15. Marloth, R., Some new S. A. Succulents. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVIII, 1907.
16. Bolus, H., Contributions to the African Flora. Trans. S. A. Phil. Soc., Vol. XVIII, Dec. 1907.

Zum Schluß sei gestattet auf ein in Vorbereituug begriffenes Buch des Verfassers dieses hinzuweisen, welches mehrere hundert farbige Tafeln enthalten und daher manchem Leser ein willkommenes Hilfsmittel bieten wird. Der Titel wird wahrscheinlich lauten: The Orders of the Flora of South Africa.

Verzeichnis der Tiernamen.

Mammalia.

Antidorcas euchore SUND. 285.
Hystrix africae-australis PETERS 301.

Aves.

(Siehe auch Seite 403.)

Aegialitis biaticola L. 382.
Arenaria interpres L. 382.
Calidris arenaria (L.) GURNEY 382.
Cinnyris chalybeus CUVIER 340.
Diomedea (Thalassogeron) chlororhynchus GMEL. 381.
D. exulans L. 381.
D. (Phoebetria) fuliginosa GMEL. 381.
D. spadicea GMEL. 381.
Nectarinia famosa L. 340.
Promerops cafer SHAW 340.
Tringa subarquata GULDENST. 382.
Zosterops capensis SUND. 340.

Lepidoptera.

Antheraea tyrrhea CRAM. 333.
Chaerocampa capensis L. 339.
Leptonura Clytus L. 339.
Menecris Tulbaghia L. 339.
Papilio demodocus ESP. 339.
Sphinx Convolvuli L. 339.
Urania Sloanei 380.

Coleoptera.

Anisonyx longipes L. 340.
A. nasuus WIED. 340.
A. Ursus FABR. 340.
Dermestes vulpinus FABR. 339.
Julodis fascicularis L. 340.
J. Klugi CAST. 340.
Lytta lucida HAAG. 340.
L. nitidula FABR. 340.
Mylabris capensis L. 340.
M. lunata PALL. 340.
M. plagiata PALL. 340.
Pachnoda cincta DE GEER. 340.
Rhabdotis semipunctata FABR. 340.
Trichostetha capensis L. 340.
T. fascicularis L. 340.

Orthoptera (Heuschrecken).

Acridium peregrinum OLIV. 333.
Pachytylus capensis SAUSS. 333.

Hymenoptera.

Xylocopa olivacea FABR. 339.
X. caffra L. 339.
X. capensis S. FÁRG. 339.
X. rufitarsis S. FÁRG. 339.

Diptera.

Mycteromia rostrata L. 339.
Nemestrina longirostris WIED. 339.
N. Westermanni WIED. 339.
Pameridea Roridulae REUTER (Zool. Anz. Band XXX, 1906) 302.
Pangonia angulata WIED. 339.
Sarcophaga consobrina ROND. 339, t. 9.

Arachnoidea.

Synaema marlothi DAHL [Mitt. Zool. Mus. Berlin 1907] 302.

Mollusca.

Achatina zebra BRUG. 332.
Helix aspersa MULLER 332.
H. pizana MÜLLER 332.
Limax Gagates DRAP. 332.
L. maximus L. 332.
L. variegatus DRAP. 332.
Phasis Menkeana PFR. 332.

Allgemeines Inhaltsverzeichnis.

Die Abbildungen im Text sind durch einen * gekennzeichnet. Wo eine größere Zahl von Seitenangaben vorkommt, sind die wichtigeren durch fetten Druck hervorgehoben. T. bedeutet Tafel.

Aarbosje *(Walafrida)* 220.
Aasfliegen 145, 339, T. *9.
Aaskäfer 339.
Aasvogelkop 179, 181.
Abbildungen, Verzeichnis 12.
Aberdeen 216, 246, 249, 253.
Abessinien 57, 352, 387,
Acanthaceen *230, 245, 284, 341, 354, 356.
Addobusch 55.
Adlerfarn *116, 127, *186, 192.
Aegyptisch-Arabische Wüste 303.
Aetherische Oele 331.
Agulhas, das Kap 65.
Agulhasbank 375.
Agulhasstrom 27.
Akazien *52, *56, *58, 212, **239**, 273, 330, Karte 8, T. *15 u. *20.
— australische 78, 343, 369, T. *2.
Akaziensteppen *56.
Albany 43, 359, 361.
Albatroß 381.
Alhagiform 62, 131, 261.
Alicedale 65.
Aloe, baumartig 50, **52**, 55, 140, 163, **250**, **265**, 292, T. *12, *18, *20.
Aloebestand am Tafelberge 144.
Aloebestände 52, 104, 130, 131, *232, T. *19.
Aloewald 52, *250, 292, T. *18.
Aloinen 56, 131, 229, Karte 8.
Altafrikanisches Florenreich 47, 354.
Alter der Pflanzen 164, 254, 283, **349**.
Altmodische Pflanzen 395.
Altoceanisches Florenreich 355.
Amalienstein 180, 257.
Amaryllideen **95**, **128**, 353, 356, 359, 397.
Amatolas 57, 206.
Amerikanische Pflanzen 225, 244.
Anacardiaceen 199, T. *13.
Analysen des Bodens 77, 189.
Ananas 18, 59, Karte 8.
Andine Pflanzen 165, 303, 366.
Anemone **151**, 177, 196.
Angeschwemmte Samen 380, 381, 403.
Angola 386, 387, 389.

Aniswurz *(Anesorhiza)* 125, 314.
Annuelle 129, 131.
Anpassungen an das Wüstenleben 271, 277.
Anschwellen der Flüsse 40.
Antarktis 385, 404.
Antarktische Pflanzen 290, 381.
— Trift 27.
Antilopen 217, 285.
Anysberge 179.
Apocyneen 291, 339.
Araliaceen 183, *264, 265, 353, T. *20.
Araucarien 371, 384.
Areale, Kleinheit 167, 221.
Arktische Vögel 382.
Aromatische Sträucher 331.
Aru-Inseln 380.
Asbestberge 50.
Asclepiadeen 237, 357.
Ashton 268.
Assimilierende Achsen 219, 327, *328, *329.
Augeafacies 224.
Australien 126, 177, **367**, 383, 391, 404.
Australische Bäume 78, 343.
Austrocknen des Landes 39, 377.
Auswanderer 397.
Autoren neuerer Arten 427.
Azoren 385.

Bachufer 117, 155, *161, T. *7.
Balanophoreen **301**, 360, 366.
Banane 59, 71, 401, Karte 8.
Baobab *(Adansonia)* 49.
Bastardkarroo 244.
Basutoland 53, 393.
Baumaloe **52**, 56, 163, **265**, 292, T. *18.
Baumarten der Wälder 189, 190, *201, *202, *206, 210.
Baumartige Gewächse 171.
Bäume der Macchia *108, *109.
— Zerstörung 168, 210.
Baumeuphorbien 50, 55, *57, Karte 8.
Baumfarne 58, 192, 203, *204, 210.
Baumsteppen 49.
Baviaanskloof 46, 64, 134, 169.
Beaufortschichten 23, 211.
Beaufort West 32, 214.
Bechuanaland 50.
Bedford 253.
Belleville 133.
Berge, Regenfall 137.
Bergfeuer 164, *348.
Bergheide 146, *147, *149, *162.
Bergmoose 156, *160.
Bergregion 136.
Bergriver 20, *83, 87, 89, 402.
Bergsteppe 252.
Bergsümpfe *154, 155, *157, *158, 185. T. *11.
Bergwald 206.
Bergwind 189, 205.
Bestäubungsvermittler 114, 145.
Bewegungen der Blätter 330.
Beweidung 39, 83.
Bewölkung 34.
Beziehungen zu andern Ländern 363.
Biblideen 360.
Bienen 340.
Bignoniaceen 207.
Bimsteinbrocken 381.
Bitterstoffe 330.
Blackriver 205.
Blattbewegungen 330.
Blätter, Bewurzelung 341.
— glänzend 196.
Blattstiele, verholzt *324, *325, 335.
Blattsucculenten 220, *222—*227, 310.
Blistering bush *(Peucedanum)* 115, 332, T. *8.
Blumenflor 55, **86**, **95**, 126, **127**, 133, 136, 147, **151**, 155, **158**, 185, 221, 227, 250, **297**, **349**.
Blumentragende Bäume 297.
Blumenuhr 223.
Blüten der Sonne folgend 347.
Blutbuche 345.
Bobartiaveld 104.
Bodenanalysen 77, 189.
Bodentemperatur 217.
Bokkeveld 23, 60, **170**, 406.
— das Kalte 19, 22, **171**.
— das Warme 19, 22, **171**.
Bokkeveldberg 45, 64, 65.
Bokkeveldkarroo 270.
Bokkeveldschichten 22.
Bolus 45, Karte 8.
Bontebergen 266.
Borraginaceen 362.
Boreales Florenreich 369, 394.
Boronieen 368.
Borstengräser 199.
Bosjesveld 237, 268.
Botriver 71.
Bouvetinsel 385.
Bovenland 285.
Brachfeld *108.
Brachwirtschaft 101.
Brackwasserteiche 80.
Brakriver 405.
Brasilien 372.
Bredasdorp 88.
Breederiver 21, *82, 87,
Britstown 281.
Brombeeren *204.
Bromeliaceen 303.
Bruintjes Hoogte 48, 213.
Bruniaceen 95, 119, *121, 148, *156, *158, 160, *165, 360, 392, T. *5 u. *7.
Brutzwiebeln 319, 341.
Buchsbaum 207.
Buchu *(Barosma)* 163.
Buffalo River *58, 405.
Buffelsriver 21, 25, 239, 245, 405.
Buschgehölz 49, 61.
Buschmannland 50, *51.
Buschtee *(Cyclopia)* 180.
Buschveld 48, *49.
Butterbaum *(Cot. fascicularis)* 131, 140, *259, T. *16.
Butterbaumformation 214, **259**, 267.

Cactusform *236, 313.
Caesalpiniaceen 55, 265.
Caledon 25, 65, 101, 103, 301, 330, 401.
Calitzdorp 255, 257.
Calvinia 269, 285.
Camdebooberge 213.
Camellien 345.
Campanulaceen 119, 353, 357, 362.
Cangotal 180, 264.
Cannons 25.
Capeflats 77, *92, 183, T. *2.
Capparideen 353.
Capsidae 302.
Carnarvon 244, 281, 400.
Cedern 167, *168.
Cedernberge 46, 65, **167**, 401.
Celastraceen 55, 353.
Centrales Gebiet 61, 211.
Ceres 22, 98, 171.
Cetonien 113, 340.
Challenger-Expedition 380.
Cinerarien 72.
Clanwilliam 98, 253, 267.
Claremont (bei Kapstadt) 345.
Cliffortiabäume 286.
Cliffortien *84, **85**, *101, *122, 142, **290**. 360.
Coleopteren 340.
Combretaceen *49, 113.
Compositen 120, 126, 236, 283, 353, 357, **363**, T. *6.
Compositenbäume **164**, 364, 366, T. *12.
Compositenregion 282.
Coniferen 116, 358, 363, 376.
Constantia (bei Wynberg) 345, 401.
Convolvulaceen 353.
Cradock 211, 252.
Cradockpaß 406.
Crassulaceen 132, 133, *225—*228, **259**, 266, 287, 353, 356, 360, T. *14 u. *16.
Crozetinseln 380.
Cruciferen 360.
Cucurbitaceen 220, 238, 353.
Cunoniaceen 404.
Cupuliferen 404.
Cycadeen *58, 207, **252**, 356, 370, 393.
Cyperaceen *81, *84, 97, 126, 358, 363, 372. 374.
Cypressen 116, 134, *168, 196.
Cypressenform der Blätter 119, *241, 320.
Cyrtandreen 204, 395.
Cytineen 301.

Damaraland 50.
Dattelpalmen 35, 273.
De Aar 20, 221, 284, 400.
Denudation 24, 399.
Deutsche Bauern 78.
Devilspeak *157.
Diathermansie der Luft 331.
Dichotome Verzweigung 167.
Dicynodon 23.
Diluviale Erosion 379.
Diluvialzeit 398.

Dioscoreen *253, 356.
Diosmeen *321, *343, 361, 368, 392.
Dipteren 302, 339.
Disa-Bach 158, *161.
Doornberge 52.
Doornriver 20, 272, 405.
Dornen 219, 233, *324, *325, **333**, T. *20.
Dornenmacchia 55.
Drakensberge 20, 53, 406.
Drakensteinberge 67, 406.
Drège, Provinzen 43.
Droseraceen 301, 358, 404.
Droserawurzeln 86, *125, 301.
Druckfehlerverzeichnis 436.
Drude 44, 354, Karte 5.
Duivenhoeksriver 21.
Dünen 72, *73.
Dünenfelder 62, **76**, *92.
Dünenkalkstein 376.
Dünensand, Analyse 77.
Dünensträucher *73, *74, 78, **88**, *90, *92, 133.
Durban 27.
Dürre 281.
Dürreperioden 39, 41.
Dutoitskloof 136.
Dwyka-Conglomerat 23, 272.
Dwykariver 21, 215.
Dyer's Island 381.

East London 27, 207.
Ebenaceen 286, 357.
Ebenholz *(Euclea)* 295.
Eccasehichten 23, 211, 272.
Edaphische Einflüsse 257, 267, 272.
— Formationen 185, 278.
Egossawald 206.
Eichen 129, 333.
Einfluß der Höhe 136.
— des Lichtes 346.
— des Windes 341, *342—*345, 393.
Eingeschleppte Pflanzen 244, 379.
Einjährige Pflanzen 79, **97**, 102, 129, 131, 238, 278, **296**.
Eis 281.
Eisenholz (Olea laurifolia) *186, 191, *201.
Eiszeit, südliche 23, 378, 394, 404.
Elandskloofberge 179.
Elandsvley 273.
Elefanten 56.
Embotyifluß 206.
Endemismen 155, 392, 395, 402.
Engler, Bild *114.
— 355 Karte 5.
Epacrideen 368.
Epiphyllen 209.
Epiphyten **193**, *198, *203, *206, 208, **209**, 300.
Erdbeere 199.
Ericaceen 361, 390, T. *6.
Ericaceenbäumchen 116, 117.
Eriken 94, 116, **118**, 143, **147**, 163, 396.
Erikensamen 390.
Erikoide Blätter *89, *119, 184, T. *6.
Erle 84.
Ernten, reichlich 21.
v. Ettingshausen 352, 371.
Eucalypten 332, 343.
Euphorbiaceen 170.
Euphorbien 55, *57, *225, **233**, *234, 245, 247, *248, *249, *287, 291, *295, **313**, *317, **335**, 356, 400, T. *9.
Euphorbiendickicht 57.
Euphorbien, genießbar 245, *248, 291, **335**.
Eurasiatische Pflanzen 373, 394.

Falsebay 27, 72, 160.
Faltengebirge 24, 376.
Farne 127, *159, **192**, 193, *198, **199**, *200, 203, 209, T. *11.
— Tafelberg *203, T. *11.
— xerophytische 245, *276.
Fata morgana 284, 291.
Faurea 50, 191.
Federgras *294, 295.
Feigen 216, 273.
Feldbrände 39, 297, **347**.
Felsenfluren 140.
Felsenheide *118, 130, 172, T. *8.
Felsenheide des Tafelberges 140.
— karroide 131, **145**, 226, T. *9.
Felswände 140, *157, T. *8.
Feuchtigkeit aus den Wolken 138, *156, T. *11.
— der Luft 35, 322.
Feuer 39, 95, 104, **113**, 135, 169, **205**, 208, 297, **347**, *348.
Feuerland 366, 404.
Ficoideen 360.
Ficusbäume 131, 214, *242, **246**, 402.
Fingerpol *(Euphorbia)* *248.
Fische 290.
Fischfluß 21, 53, 213, 405.
Flachgipflige Bäume 299.
Flacourtiaceen 353.
Flaschenposten 380.
Flat Crown *(Albizzia)* 299.
Flats 77, *92, *93, 183.
Flechten **140**, 142, 144, 193, *203, 204, *206, T. *1 u. *8.
Fliegen 339.
Flora Capensis, Botan. Provinzen 44.
Floren, Kampf 267, 397.
Florenreiche 352.
Flugsand 77, 78.
Flüsse 20, 405.
— Anschwellen 21, 40.
Flußtäler der Karroo 212, **239**, 265, 268, T. *15.
Forbes 372.
Formation, Augea- 224.
— Butterbaum- 214, T. *16.
— Crassulaceen- 226, 232, **259**, T. *14. u. *16.
— Galenia- 219, *278.
— Gras- **47**, 49, 57.
— Guarri- 214, *260.
— Limnaeen- 80, T. *2.
— Palmiet- 21, *82, *83, **86**, 185.
— Pes caprae- 60.
Formation, Portulacaria- 205, T. *16.
— Proteaceen- 113, T. *5.
— Restionaceen- 89, 151, T. *11.
— Rhenoster- 98, *99.
— Richardia- 83.
— Zantedeschia- 83, T. *3.
Formationen, edaphische 185.
— geologische 22.
Fossile Pflanzenreste 23, **24**, 371, 376, 384, 404.
Fraserburg 281, 282.
— Road *210, 214, 239.
Fremdbestäubung 302, 338.
Frenchhoek 163.
Frost 188, 281, 400.
Fumariaceen 360.
Futterpflanzen **219**, 224, 241, **243**, 245, 247, **266**, 273.

Galeniaformation 219, *278.
Galleriewälder 117.
Gamkapoort 25, 179.
Gamkariver 25, 40, 216, 239, T. *15.
Gamtoosriver 21, 106, 239.
Ganna *(Salsola)* *241, 243, T. *15.
Garib (Orangefluß) 20.
Garies 52, 292.
Garigue 131, 183, T. *12.
Gebirge 19, 405.
Gebüsche 217.
Gefüllte Blüten 319.
Geissolomaceen 361, 392.
Geißtannli 334.
Gelbholz *(Podocarpus)* *186, 191, *201, 208, 402.
Genießbare Pflanzen 96, 125, **238**, 297, 314, **335**.
Gentianeen 86, 96, 357, 362.
Geographie 64.
Geographische Namen (Anmerk.) 405.
Geologie 22.
Geologische Formationen, Einfluß 267.
— Veränderungen 375.
George 134, 187, 208, 274.
Geraniaceen *116, 353, 356.
Gerbstoffe 54, **115**, 330.
Geröllterrassen 25, 378.
Geschichte der Pflanzengeographie 42.
Gesellige Pflanzen 247.
Gesneriaceen 204, 357, 362, 394.
Gestalt, Schutz- 336, *337.
Getreidebau **101**, **103**, 111, 258, 401.
Gewitter 39, 169.
Giftbaum *(Hyaenanche)* 170.
Giftberge 64, 170, *294.
Giftige Pflanzen 115, **170**, 220, 331, 332.
Ginster 328.
Giraffenakazie *52, 53, Karte 8.
Glacialzeiten 23, 377.
Gladiolen 297, 349.
Glencairn 161.
Gondwana 23.
Goughinsel, sprich: „goff" 365.

Gouna-Distrikt 191.
Gouph, sprich: „koop“ *210, 215, 399.
Gouritzriver 20, 21, 76, 405.
Graaff Reinet 212, 213, 246, 266, 401.
Grahamstown 165.
Gramineen, s. Gräser.
Granatbäume 273.
Granit 22, *118.
Gräser 97, 101, *107, **127**, **154**, 212, 238, **286**, *293, 358.
Gräserflora Südafrikas 127, 363, **373**.
Grasformation 47, 57.
Grassteppen 47, *54, *56.
Griqualand, West- 53.
Grisebach 43, Karte 4.
Grootfontein 215.
Grootriver 405.
Grootriverhöhen 252.
Grootvadersbosch 197.
Große Karroo 20.
Grubbiaceen 360, 392.
Guarri *(Euclea undulata)* 180, *201.
Guarriformation 214, *260.
Gydopaß 171.

Haarbekleidung 324.
Hämodoraceen 127, 359.
Halbsträucher 121.
Halbwüsten 61.
Halmpflanzen *91, *93, 126, *150.
Halophyten 244, 399.
Halorhagineen 85, 372, 386, 402.
Hanover 281, 400.
Hantam 47, 280.
Harpuis-bosje *(Euryops)* 286.
Hartlaubgehölze 122, 133, 182.
Harveyen 301.
Harzbusch [Euryops] 286, T. *17.
Harzmäntel 324.
Harzüberzüge 324.
Heardinsel 385.
Helichrysen *124, 126, 134, *148, 149, 196, 368, 391.
Helm *(Ammophila)* 77.
Heliotrope Blätter und Achsen 346.
Hemsley 371.
Herbstblumen 128, **141**, 154, 339.
Hermannien 218.
Hermanus 132, T. *1.
Heu 273.
Heuschrecken 52, 284, **333**, 341.
Hexriverberge 65, 165, 211, 230, 266.
Hochveld 53, *54.
Hochgebirgspflanzen 172, *173.
Höhenregionen 137.
Holzgewächse, Formen 298.
Holzpflanzen, sommerkahle 326.
— winterkahle 326.
Honingvley 401.
Hoogveld 53, *54.
Hooi-Vlakte (Heu-Ebene) 273.
Hooker, Sir Joseph 370, 394.
Hopetown 41.
Hottentottenfeige *(Mes. edule)* 96, 172.
Hottentott-Hollands-Berge 65, 163.
Houtbay 204, 402.
Hügelheide 118, *119, *120, *121, T. *6.
Hügelregion 98.
Humansdorp 61, 187.
Hummeln 339.
Humuspflanzen 193, 209.
Hydnora 301, 339.
Hydrographie 19.
Hydrophyllaceen 366.
Hydrophytenvereine 80.

Icacinaceen 353.
Igelform 62, 233, *251, *287.
Ilicineen 404.
Immortellen *149, 160, 196.
Inaccessible Island 365.
Indien 375.
Inflorescenzen, Verholzung *228, 233, *323, 335.
Insekten 428.
Insektenfangende Pflanzen 167, 301.
Insekten, Fremdbestäubung 145, 302, **338**.
Irideen **95**, **128**, 130, **155**, 339, 353, 356, 359, 385, 397.
Isohyeten 32.
Isothermen 26.

Jahreszeiten 29.
Jansenville 55, 212, 246.
Johannesburg 48.
Jonkershoek Berge 163.
Julodisarten 340.
Juncaceen 359.
Jura 24, 384.

Kaaimans River *186.
Käfer 340.
Kafferkuilsriver 21, 87.
Kaffernländer 55.
Kaktusfeige *(Opuntia Tuna)* 285, 402.
Kaktusform 233, 313.
Kalahari **50**, 242, 284, 377.
Kalkabsonderungen 325.
Kalkbay 78, 146.
Kaltes Bokkeveld 19, 171.
Kamanassie Berge 179, 255.
Kambarroe, sprich: „barrú“ *(Fockea)* 237, *316.
Kameeldoorn *(Acacia Giraffae)* *52, Karte 8.
Kamerun 359.
Kamiebis 292.
Kamiesberge 19, 179, **292**.
Kampf der Floren **267**, 279, 397.
— ums Dasein 283.
Kandosberg 179.
Kannietdood *(Aloe variegata)* 231.
Kap der Guten Hoffnung 110, **146**, 162.
Kapflora, Entwicklungsgang 383.
— Isolierte Areale **178**, 254, 295.
— Kampf mit der Umgebung 267, 279, 397.
— Ursprung 392.
— Zusammensetzung 358.
Kapformation, geol. 23.
Kapgebiet 64, 65.
— Abteilungen 67.
— Geographie 64.
— Grenzen 45, **64**, 178.
— Höhenregionen 65.
— Regentabellen 66.
— Temperaturverhältnisse 70.
Kaphalbinsel 128, 160.
— Endemismen 306.
Kapland, Oestliches (Waldbestände) 205.
Kapsche Ebene 77, 89, *92, *93, T. *2.
Kapstadt 56.
Kapsumach *(Colpoon)* 330.
Karasberge 50.
Karreebaum *(Rhus viminalis)* 212, *240, 241, *243.
Karreeberge 284.
Karroides Hochland 280, T. *17.
Karroide Inseln 145, 268, T. *9.
Karroo, sprich: „karrú“ 211, *231.
Karroo, Abteilungen 212.
— als Winteraufenthalt 171, 270, 271, *278.
— Bastard- 244.
— Bokkeveld- 270.
— Definition 211.
— Flußtäler 212, 239, T. *15.
— Große 213, 399.
— Kleine 20, **255**, 274.
— Moordenaars 244.
— Ost- 246, *251.
— -Regen 214.
— Robertson- 237, 269.
— Roggeveld- 273.
— -Schichten 211.
— Schilderung von Schimper 274.
— Tanqua- 273.
— -Vegetation, Entwicklung 398.
— West- 269.
— Zwergsträucher 217, *218, *262, *263.
Karroopoort 46, **269**, 272.
Kartoffeln, verwildert 365.
Kastanien 345.
Katberg 205.
Katdoorn 198.
Katriver 40.
Kearsney 401.
Keeromberg 19, 173.
Keiriver 53.
Kenhardt 52, 244, 281, 285, 400.
Kerguelen 375, 384.
Kerzenstrauch *(Sarcocaulon)* 218, *229, *324.
Kimberley 28, 35, 217, 338.
Kingwilliamstown 57, 206.
Kirschen 171, 401.
Klaarstroom 179.
Kleines Roggeveld 285.
Kleinheit der Areale 395.
Klein Namaland 291, *295, 393.
Kleynriver 71, *73, 76.
Kleistogamie 224.
Klima, Aenderungen 377, 404.
Klimaprovinzen 33.

Klimatologie, allgemeine 26.
Kniphofien 354.
Knollengewächse **102**, 122, **127**, 136, 141, **237**, **297**, *315.
Knysna, sprich: „neißna" 187, 205.
Knysnalilie *(Vallota)* 134, 196.
Knysnawald *186, 187, *194.
Kobeberge 64.
Koegaberge, sprich: „kúchha" 46.
Kogman's Kloof 268, 407.
Kokerboom *(Aloe dichotoma)* 52, 292, T. *18.
Kompaßberg 280.
Komsberg 244, 290.
Königsfarn (*Osmunda*) 203.
Kornkammer des Kaplandes 103.
Kouwsberg 244.
Krakatoa 381.
Kräuter 122.
Kreidezeit 24, 375.
Krüppelholz *(Leucospermum)* 113, T. *5.
Kuckuck 381.
Kuduberge 269.
Kuglige Büsche 299.
Kuilsriver 78.
Kuisib 62.
Kultivierte Succulenten 234, 237, **338**, **346**.
Kulturpflanzen 59, 69, 79, 101, 103, 258, **401**.
Kunstformationen 98.
Kuruman 50.
Küsten und Niederungen 71.
Küstenmacchia 132.
Küstenwald 206.

Labiaten 197, 209.
Lackierte Blätter 196, 324.
Ladismith 265, 267, 401.
— Regendiagramm 68.
Lagunen 76.
Laingsburg 214, 224, 226, 230, 245.
Lambertsbai 46, 64.
Landwirtschaft 69.
Langebergen (Kalahari) 50, 406.
Langenberge, Die 19, 25, *348, 406.
Laubarten 298.
Lauraceen 404.
Lebendes Museum 395.
Lebensdauer der Pflanzen 254.
— der Succulenten 260.
Lebermoose 159, 204.
Leguminosen 120, 353, T. *13.
Lehmboden 256, 297.
Lemurien 370, 372.
Lepidophyllumform 320.
Lianen **193**, *194, 199, 203, 207, 209, T. *13.
Licht, Einfluß 132, 321, **346**.
Lichtmangel 338.
Liliaceen **128**, 167, 353, 356, 359, 397.
Limäenformation 80, T. *2.
Limpopo 48, 53.
Linné 223.
Literatur 408.
Litoral, Südöstliches 59.
— Westliches 62.
Loasaceen 366.
Lobelien 126.
Longkloof 46.
Loquat 71.
Loranthaceen 300, T. *15.
Louis Phillippe Land 384.
Löwenkopf 140.
Luzernefelder 300.
Luftfeuchtigkeit **35**, 70, 323.
Luftspiegelung 285, 291.
Luftwurzeln 307.

Macchia der Küsten 132.
— des Tafelberges 106, T. *5.
— Entwicklung 134.
— Oestliche 134.
Macchien 129, *107, *108.
Madagaskar 301, 363, 375, 388, 391.
Magaliesberge, sprich: „machálies" 48, 53, 246.
Magerman *(Ornithogalum)* 104.
Magnoliaceen 404.
Mais 70, 401.
Malmesbury 89, 98, 103.
Malmesbury-Serie 22.
Mango *(Mangifera)* 59.
Mangroven *59, 381.
Marioninseln 381.
Marramgras *(Ammophila)* 77.
Maskarenen 363.
Matjesfontein 179, 215, 230, 206, 407.
Matroosberg 70, *172, 402.
Matsikammaberg 170.
Meeresströmungen 27, 28, **380**.
Melastomataceen 404.
Menschlicher Einfluß **101**, 239, **347**, 379.
Meridianstellung der Blätter *320, *321.
Mesembrianthema 141, **220**, *222, *223, *231, 398, 400, Karte 8, T. *8.
— Oeffnen der Blüten 223.
Meßapparat, Feuchtigkeit aus Wolken 139, *156.
Middelburg 280.
Milanje 360, 361, 374.
Milchbusch *(Euphorbia)* 233, *234.
— Elefanten- *(E. cervicornis)* 336.
Milchholz *(Sideroxylon)* *74, 75.
Milchsaft der Euphorbien 331.
Millwood 208.
Mimicry *337, 338.
Mistel 219, **239**, 300.
Mollusken 428.
Monimiaceen 404.
Monocotylen 95, 127.
Montagu 255, 257, 267, *348, 401.
Montagupaß 274, 407.
Mont aux sources 177.
Montereycypresse 168.
Moose 141, 142, 156, *160, *161, 193, **204**.
Mopane *(Copaifera)* 49.
Mordenaars Karroo 244, 260, T. *14.
Mosselbai 70.
Mostertshoek 173.
Mozambiquestrom 381.
Muizenberg 65, 160.
Muizenbergvley 82.
Mulineen 149, 367.
Murraysburg 280, 281.
Musaceen 330, 356.
Mutisien 165, 367.
Myricaceen 404.
Myoporaceen 362.
Myrtaceen 122, 369.

Nachtblüher 223.
Nachtrag 402.
Nachtschatten, eßbare Beeren 126.
Nahrungsmittel, wildwachsend 125, 235, 237.
Namaland 62, 291, *295, 375, T. *18.
Namib 62.
Naras *(Acanthosicyos)* 62.
Nardouwberg 64.
Natal, sprich; „natáll" **59**, 205, 211.
Nebel 67.
Nectarinien 113, 114, **340**.
Nerine 141.
Neu-Amsterdam 365, 366.
Neuseeland 380, 385, 388.
Newlands 144.
Nguap *(Trichocaulon)* 235, *236, 273.
Niederschläge 29.
Niederungen 71.
Nießholz *(Ptaeroxylon)* 206.
Nieuwveld 282, T. *17.
Nieuwveldberge 211, 213, 214.
Nightingale Insel 365.
Nil Südafrikas 21.
Niveauänderungen 24, 376.
Noordpol *(Euphorbia)* 346.
Nopalgewächse 52.
Nordamerika 395.
Nordhoek 78.
Nordsee 398.
Nymphäen 80, T. *2.

Obere Region 254.
Obstbäume 70, **71**, **216**, 343, 401.
Oekologie, Allgemeine 184, 296.
— Restionaceen 153.
— Wald 184, 196, 208.
Oleaceen 353, 366.
Olifantsriver, Clanwilliam 20, 40, 87, 131.
— Oudtshoorn 21, 405.
Olive, Kap- *(O. verrucosa)* *107, *109, *111.
O'okiep 291.
Opuntia 247, 251, 400.
Orangefluß 20, 40, 52.
Orangenhaine 70, 216.
Orchideen 55, 95, 102, **128**, 141, *154, **158**, *161, 339, 359, 396, 402, T. *11.
— epiphytisch **193**, 209, 380.
Ornithophilie 113, 114, **340**.
Orographie 19.
Ortstein 90.
Orthopteren 222.
Ostafrika 374.
Ostkarroo 246.
Oudtshoorn 104, 180, 255, 257, 267, 275, 401.

Outeniquaberge 21, 46, 98, 205.
Oxalideen 128, *318, 353.
Oxalis, gefüllte Blüten 319.

Paarl 68, 69, 98, 105, 130, 401.
Paarlberg 129.
Paarl, Regendiagramm 68.
Paläotrop. Florenreich 355.
Palmen *60, 61, Karte 8.
Palmiet *(Prionium)* 21, *82, *83, **86**, 185.
Papilionaceen 339, 361.
Pappeln 84, 333.
Paradies der Blumen 297.
Paradoxe Pflanzen 164, 395, T. *12.
Parasiten 300, T. *5.
Pareiasaurus 23.
Parklandschaften 48, 58.
Paviane 193.
Pelargonien 102, *116, 146, **218**, 266, *311, *312, *314, *323, 365, 398, T. *9.
Pella 52, 281, 292.
Pelorien 319.
Penaeaceen **119**, *121, 136, *148, 361, 392.
Pentzia 219, 247.
Periewald 58, *206, T. *13.
Permokarbon 23.
Pescapraeformation 60.
Pfeilgift 171.
Pflanzen, angeschwemmt 380.
Pflanzengeographie, Allgemeine 45.
— Geschichte 42.
Pflanzennamen 414.
Phylicaarten *119, *122, 364, 365.
Pickeniers Kloof 103.
Pilze 209.
Pinien *99, 129, *342, T. *3.
Piquetberg 98, 102, 103.
Pisangriver 195, 405.
Platteklip 67, *202.
Plettenbergbai 187, 210.
Pluvialzeit 377, 393.
Polsterpflanzen 126, *173, **221**, *231, 283, **288**.
Polygalaceen 353, 361.
Polyporen 209.
Pondoland 205.
Porterville 102.
Port Nolloth 27, 70.
Portulacaceen 225.
Portulacariaformation 205, T. *16.
Pretoria 48, 53.
Prickly Pear *(Opuntia)* 402.
Prieska 281.
Prince Albert 25, 32, 68, 214, 275, 401.
— — Road 214.
Princes Vley 80.
Profil des Waldes 208.
Protea **113**, *114, 148, 169, 299, 402, T. *10.
Proteaceen **113**, 135, **148**, *160, 169, 170, 275, 299, 340, **359**, 368, 371, 387, 404, T. *5.
Proteaceenbäume 49, **111**, *102, 191.
Pterodactylus 24.

Quathlambaberge 53.
Queenstown 56, 58.
Quitten 210, 273.

Rafflesiaceen 301, 360.
Rasen 71, 127.
Ratten 271.
Raubwirtschaft 210.
Raupen 333.
Regen, Aufnahme durch Blätter 303, *305, *306.
Regendiagramme 31, 68.
Regenminima 29, 31, 68.
Regenprovinzen 33.
Regentabellen 29, 30, 32, 66, 214, 257, 281.
Regen, Unregelmäßigkeit 68, 258, 399.
Regenreichste Ort 67.
Regenwald 183.
Regionen 128.
Rehman 43, Karte 5.
Reich der Kapflora 64.
Reif 281.
Reizbare Staubfäden 302.
Relikte 102, 252, 290, 385, 393
Restionaceen *91, *93, 126, *151, *156, 172, 174, 180, 185, 279, **328**, 358, 368, 385, T, *11.
Restionaceenanatomie *152.
Restionaceenformation 88.
Rhamnaceen 119, 353, 361.
Rhenoster *(Elytropappus)* *100, **101**, 286.
Rhenosterveld 98, *99.
Rhodesia 48, 113, 388.
Rhododendron 345.
Rhus gerontogeae 373.
Richardia *(Zantedeschia)* 82, 210.
Richardiaformation 185.
Riebeekskasteel 102.
Riversdale 98, 376.
Riverzonderendebergen 268.
Robbeninsel 88.
Robertson 66, 268, 401.
Robertsonkarroo 237, 268.
Roggen, Wilder *(Secale african.)* 287, *288.
Roggeveld 285, 407, T. *17.
Roggeveldberge 214, 285.
Roggeveldkarroo 273.
Roggeveld, Kleine 285.
Röhricht 246.
Rohrsümpfe 82.
Rollblätter 319.
Roodeberg 179, 258, 406.
Roridula *164, 165.
Rosettenpflanzen 176.
Rosinen 401.
Roßkastanien 345.
Ruggens 25, 103.
Rutaceen 95, 118, *121, *143, *173, 308.

Saaron 103.
Saftwurzeln bei Oxalis 317, *318.
Sahara 51.
Saharameer 375.
Saldanhabai 94, 133, 376.
Saltriver 71, 405.
Salzabsonderungen 242, 325.
Salzbusch *(Atriplex Halimus)* 244.
Salzentfernung 326.
Salzgehalt der Teiche 80.
Salzwiesen 71.
Samen, angeschwemmt 380.
Samoana, Centralafrika 112.
Sandberg 179.
Sandveld 89, 313.
Sandhalm *(Ammophila* 77.
Sandige Ebenen 88.
Sandriverberge 179, 182.
Sandstein 22, 64, 256, T. *1, *8, *10.
Sandwichhafen 87.
Santalaceen 356, 386.
Sapindaceen 265.
Savannen 49.
Saxaulbäume *(Haloxylon)* 326.
Schädlinge 146.
Schafbusch *(Pentzia)* **219**, 247, 283.
Schenck, H. 372.
Schieferboden 256.
Schildläuse 146.
Schimper 44, Karte 5.
— Beiträge 182, 207, 274.
— Bild 188.
Schleiermoose 209.
Schlingpflanzen 55, 78, **117**.
Schmarotzerpflanzen 78, 155, 219, **300**.
Schmeißfliegen 145, 339, T. *9.
Schmetterlinge 333, 339, **380**.
Schnecken 146, 331, **332**.
Schnee 28, 70, 171, *172, 173, *174, 255, **280**.
Schnepfen 381.
Schorsteenberg 252.
Schuppenblätter *241, 320.
Schurfdebergen 167, 171.
Schutzfärbung 336, *337.
Schutzmittel, bei Knollen und Zwiebeln 297.
— gegen Tiere 330.
— gegen Transpiration 153.
Schwalben 381.
Schweine, verwildert 365.
Scrophulariaceen 102, 131, 296, **301**, 357, 362.
Seabeans *(Pusaetha)* 380.
Seebohnen *(Pusaetha)* 380.
Seen und Seeufer 79, T. *2.
Seeklima, Einfluß *90.
Selagineen 119, 359, 362.
Seltenheiten 143.
Sevenweekspoort 180.
Seychellen 375.
Seymourinsel 384, 403.
Shirébochland 96, 374.
Shoshong 112.
Silberbaum *(Leucadendron)* **108**, *109, *112, 183, 342, T. *4.
Simonstown 29, 70.
Sklerophyllen 182, 319.
Sneeuwberge 20, 21, 182, 213, 254.
Solanaceen 362.

Somerset East 211, 253, 266.
— West 203.
Sommerkahle Holzpflanzen 133, 320.
Sommerregen 30, 69.
Sonnenschein 34, 347.
Sonnentau *125, 301.
Sonniges Kapland 35.
Spartiumform 327.
Speckbaum *(Portulacaria)* 55, *57, 250, 252, 265, T. *10.
Speicherung des Wassers 307.
Speicherwurzeln 54, 314.
Spinnen auf Roridula 302.
Springbok (Ort = Springbokfontein) 20.
Springböcke *(Antidorcas euchore)* 285, 334.
Stachelballen 284.
Stachelschwein 301.
Stapeliaform 313.
Stapelien **234**, *235, *236, 287, *313, 339, 402, T. *9 u. *14.
Stapf, Gräserflora 44.
Stauden 121.
Stechgras *(Eragrostis spinosa)* 72, *77, 271, *294.
Steenbrassriver 163.
Steinkopf 291.
Stellenbosch 70, 105, 204, 401.
Steppen, Berg- 252.
— Euphorbien- *295.
— Gras- 47, *51, 299.
— Succulenten 212, 215, *231.
Steppenläufer 95.
Steppenumbelliferen 289.
Steppenzwiebeln *56, 402.
Sterboom *(Cliffortia arborea)* 286.
Sterculiaceen 353, 357, 366.
Steynsburg 54.
St. Helena **364**, 380, 395.
St. Helenabai 71, 89.
Stilbeen 89, 120, 136, 392.
Stinkholz *(Ocotea)* 189, *201.
Stormberge 53, 211.
Stranddünen 72, *73.
Strandformationen 71, 132, T. *1.
Strandlinien 376, 379.
Strandveld 89.
Strandweizen *(Agropyrum)* 72, 77.
Strandwiesen 71.
Sträucher *110, *111, 118, 217.
Strauße 217.
Strelitzien 58, **193**, *195, *253, 330.
Stürme 139, 188, 343.
Subalpine Pflanzen *173, 175, 402.
Subantarktische Inseln 366.
Succulente Compositen *225, 261.
Succulenten, Blatt- **220**, *222—*227, 261, 291, **310**, T. *14 u. *16.
— Dornige *251, *287, *324, *325, 335.
— im Kapgebiet 78, 96.
— Lebenszähigkeit 228, 231, 260, **309**.
— Stamm- *228, 232, *248, *249, 312, T. *9 u. *16,
Succulentensteppe 215, *231, *232, 398.
Succulenten, verändert in der Kultur 338, 346.
Succulente Pelargonien 78, **218**, 266, *311, *312.
Südamerika 366, 372.
Südküste, Wälder 61, 187.
Südöstliches Litoral 59.
Südliches Waldgebiet 187.
Südoststürme 139.
Südostwolken 138, 397.
Sumach, Kap- *(Colpoon compressum)* 115.
Sümpfe des Tafelberges 155.
Sumpfige Niederungen 79, *84.
Sundaysriver 55, 212, 239, 252.
Sutherland 281, 285, 376.
Swanepoelspoort-Berge 179, 181, **252**, 397.
Swasiland 387.
Swellendam 69, 104, 197, 265, 401.
— Waldinsel 197.
Symbiose 302.

Tabakstäucher *(Nicotiana glauca)* 244.
Tafelbai 132.
Tafelberg 37, 65, 70, 406.
— Endemismen 155.
— Farne *200, *204.
— Felsenheide 140, *157.
— karroide Inseln 145, T. *9.
— Sandstein 22.
— Schluchten 200.
— Sümpfe 155, T. *11.
— Teich auf dem Gipfel T. *11.
— Waldbestände 200, *201, *202, *203.
Tafeltuch *92, 138.
Tamarisken 63, *241, 325.
Tandjesbergen 213.
Tanqua 273.
Tanquakarroo *243, 273.
Tasmanien, Gletscher 378.
Tauaufnahme 303.
Teiche 80, 81, T. *2.
Temperatur des Bodens 216.
— des Meerwassers 28.
— jährlicher Gang 27.
— Maxima 27, 217.
Temperaturverhältnisse 26.
Tertiärzeit 386.
Testudinaria 131, **252**, 291, *253, *315.
Theestrauch 59, 401.
Thesien 327.
Thymelaeaceen **95**, 119, *165, 283, 361, 372.
Tiere, Schutzmittel gegen 330.
Tierische Schädlinge 332.
Tiernamen 428.
Toagras *(Aristida uniplumis)* *51, 291.
Togoland 387, 389.
Touwsberg 258.
Touwsriver 21, **257**, **277**, 327.
Touwsrivergebiet 266.
Toverkop 177.
Toverwaterpoort 216.
Trakariver 21.
Transpiration, Einschränkung 104, 122, 153, 177, 196, 220, **319**.
Transvaal *49.
Treibholz 380, 384.
Tristan da Cunha 365, 380, 398, 403.
Trockenheit der Luft 37, 323.
Tsama *(Citrullus)* 238.
Tuinplaats 273.
Tulbagh 98, 203, 330, 401.
Tulbaghberge 130, 163, T. *12.
Tussokgras 365.
Twentyfour rivers 87.
Tygerberg 182.
Tyndall's Versuche 331.
Typhazone 82, T. *2.

Ueberschwemmungen 21, 71.
Uintjes *(Moraea)* 297.
Uitenhage 55, 376.
Uitenhageschichten **24**, 25, 376, 377.
Ulextypus 115, 129.
Umbelliferen *123, *124, 125, 129, 130, 131, 149, 184, 353, 361.
Umbelliferenwurzeln 125, 314.
Umgeniriver *60.
Umkomasfluß (Natal) *59.
Uniondale 179, 255, 257, 265.
Unkräuter 244, 251.
Upington 20.
Ursprung der Kapflora 351, 370.
— der Karroovegetation 399.

Vaal 241.
Van der Byl's Kraal 246.
Van Rhynsdorp 170, 213.
Van Riebeek 204.
Van Staden's Berge 402.
— — River 38.
Van Wyk's Vley 37, 281.
Vasallenpflanzen 244, 336.
Vegetative Vermehrung 158, 237.
Veld 402, 407.
Veränderung der Pflanzenwelt 106, 205, 347.
Verbenaceen 357, 362.
Verbreitungsgrenzen 18.
Verbreitungsmittel 75, *162, 237, 238, **340**, **379**, 388, 389, 390.
Verdunstung 37.
Verlaaten Kloof 285.
Verneuk Pan 290.
Versiegen der Quellen 39.
Vertikalstellung der Blätter 197, *320.
Verwerfungen 182.
Victoria West 68, 281, 282.
— — Regendiagramm 68.
Vitaceen *194, 339, T. *13.
Vivipares Gras 159.
Vleys 51, 79, 85, 407,
Vloeren 290.
Vloksberg 273.
Vögel 381, 428.
— Fremdbestäubung 113, 114, **340**.
Vögel, Verbreitung von Samen 365.
Vogelklipberg 179.

Vogelstruisgras *(Eragrostis)* *77, 78, 271.
Vorberge 97.
Vulkanismus 375.

Wachsbeere *(Myrica cordifolia)* *73, *74, 75, 78.
Wachskork *323, *324.
Wachsüberzüge 321.
Wacht een beetje *(Asparagus)* 115.
Waffen der Pflanzen 333.
Wagenbaum *(Protea)* 111, 113.
Wagenboomberg 19, 171, 406.
Wald, Baumarten 190, *201, *202, *206, T. *13.
— Bodenanalyse 189.
— Knysna *186, 187.
— Oekologie 184, 197, 208.
— Oestliches Kapland 205, T. *13.
Waldparzellen 58, 185, *202, 205.
Waldränder *188, 195, 208.
Waldschilderung von Schimper 207.
Wald, Südküste 61, 187.
— Swellendam 197.
— Zerstörung 205, 210.
Walfischbai 62, 87.
Wallace 370.
Wanderdünen 79.
Warmes Bokkeveld 19.
Warmwaterberg 179, 258.
Wärmezonen 26.
Wasser, Aufnahme aus dem Boden 302.
— — aus der Luft 303, *305, *306, *308, *309.
— Speicherung 54, 237, 253, **307**, *310.
Wasserversorgung, Einrichtungen 302.
Wateruintje *(Aponogeton)* 81.
Watsonien 95, 155, 297, 349, T. *4.
Wealden 24.
Weiden 241.
Weinbau 18, 69, 401, Karte 8.
Wellington 98, 401, 402.
Welwitschia 62.
Westafrika 375.
Westkarroo 269.
Westliches Litoral 62.
Willowmore 115, 181, 214, 216, 240, 251.
Wind 153, **188**, **341**, 380.
Windformen der Bäume *162, *342, *344.
Windhecken *343, *345, T. *1.
Windwüsten 344.
Winter 171.
Winterberg 393.
Winterhoek, Grosse 173, 406.
Winterhoeksberge, Kleine 254, 406.
Winterkahle Holzpflanzen 200, 326.
Winterregen 30, 65, 69, 257.
Wittebergen, Aliwal North 358, 406.
— bei Matjesfontein 179, 180, 406.
Wittebergschichten 23.
Witwatersrand 48, 53.
Wolfsbohnen *(Hyaenanche)* 171.
Wolken 138, 169.
Wollexport 382.
Worcester 211, 230, 268, 333, 401,
Wunderbaum *(Ficus australis* Burtt-Davy) 246, 402.
Wurzeln, Genießbare 125, 237.
— Größe 54, **237**, 247, 302. 314.
— Wasserspeicher- 237, 314, *316, *317.
Wüste 62, *210, 216.
Wüstengräser 62, 238, *293.
Wüstenleben, Anpassungen 237, 380.
Wynberg 32, 36, 66, 67.

Xerophytische Struktur 153, 188, 190.

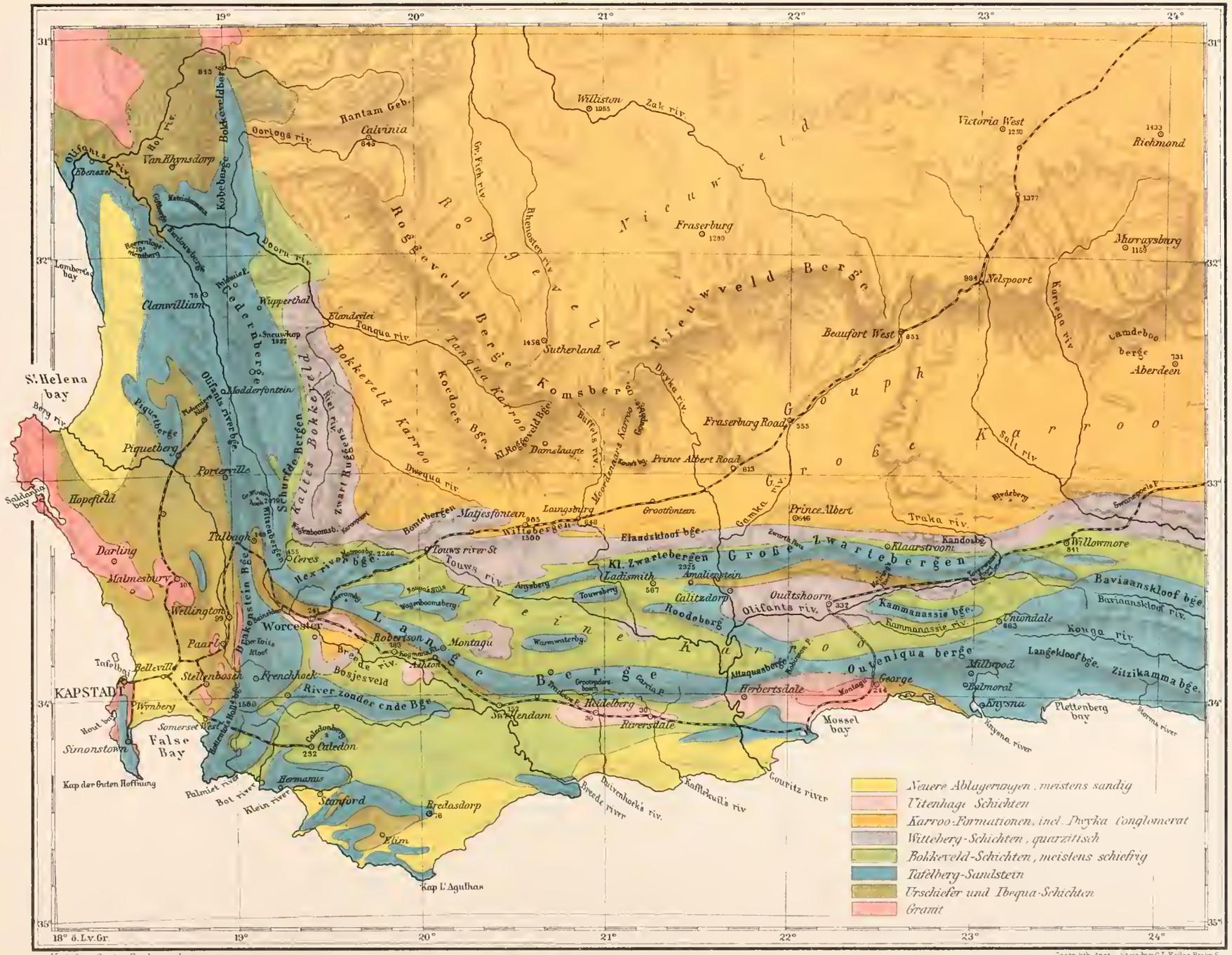
Zakriver 40.
Zandleegte 378.
Zantedeschiasümpfe 83, T. *3.
Zeekoevley 79.
Zerbröckeln des Kapgebietes 398.
Zeugen der Wüste 377.
Ziegen, verwildert 365.
Zierpflanzen 56, **127**, 142, 107, 232.
Zitzikammaberge 46, 61, 98, 193.
Zoutkloof 216.
Zuckerbusch *(Protea)* *107, 113.
Zuckerrohr 59.
Zuckervögel *(Nectariniidae)* 113, 114.
Zugvögel 381, 403.
Zuurberge 20, 53, 55, 56, 256, 370, 406.
Zwartberg (Caledon) 406.
Zwartebergen 20, 65, **179**, 239, 275, 406.
Zwartebergenpaß 70, 180, 274.
Zwarteruggens 46, **171**, 211, 214, 272.
Zwartkops 213.
Zwergsträucher 88, *89, **94**, *100, *119, *120, *121, *158, **217**, 247, *262, *263.
Zwergstrauchsteppe 215, 283.
Zwiebelgewächse *56, **95**, 102, **127**, 237, **297**.
Zwiebeln, Alter 298, 350.
— Größe 95, 237, 245, *298, **350**.
Zygoplyllaceen 353.

Druckfehlerverzeichnis.

Seite 26 Zeile 13 von oben lies: „Eigentümlichkeiten“ statt Eigenheiten.
„ 43 „ 24 lies: „Karte 6 u. 7“ statt 7.
„ 97 lies: „Scott Elliot“.
„ 155 Zeile 7, am Anfang, streiche das Wort „der“.
„ 162, in der Unterschrift zu Fig. 55 streiche das Wort „Passat“.
„ 182 Zeile 7 lies: „*filifolius*“ statt *filiformis*
„ 227 „ 2, am Ende, streiche das Wort „bei“.
„ 237 „ 4 lies: „mehrere, sich“.
„ 254 „ 15 „ „*Grisebachia*“.
„ 270, in der Anmerkung, lies: „*Arctotis*“.
„ 273 Zeile 6 lies: „aufhören, und die Grenze“.
„ 275 „ 6 „ „Apocynee“ statt Asclepiadee.
„ 289 „ 5 von unten lies: „den“ statt dem.
„ 302 „ 9 „ „ „ „Erdrutschen“.
„ 336, letzte Zeile der Anmerkung lies: Thiselton.
„ 402: Burtt-Davy hat diese Art nun *Ficus australis* benannt.
Karte 4 lies: „Rehman“.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Geologische Karte des Westlichen Kaplandes.



Maßstab 1:2500000.

50 40 30 20 10 0 50 100 150 km

Druckfehler: Das Areal, in welchem Oudtshoorn liegt, sollte rosa sein (Uitenhage-Schichten) statt lila.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE, MASS.

Karte der Regen Minima.

Periode 1885-1894.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Gedr. lith. Anst. v. Stendr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Maßstab 1:5000000.

100 50 0 100 200 300 km

Karte der Winterregen Süd-Afrikas

umfassend die Monate Mai, Juni, Juli und August. Berechnet für die Periode 1885-1894.

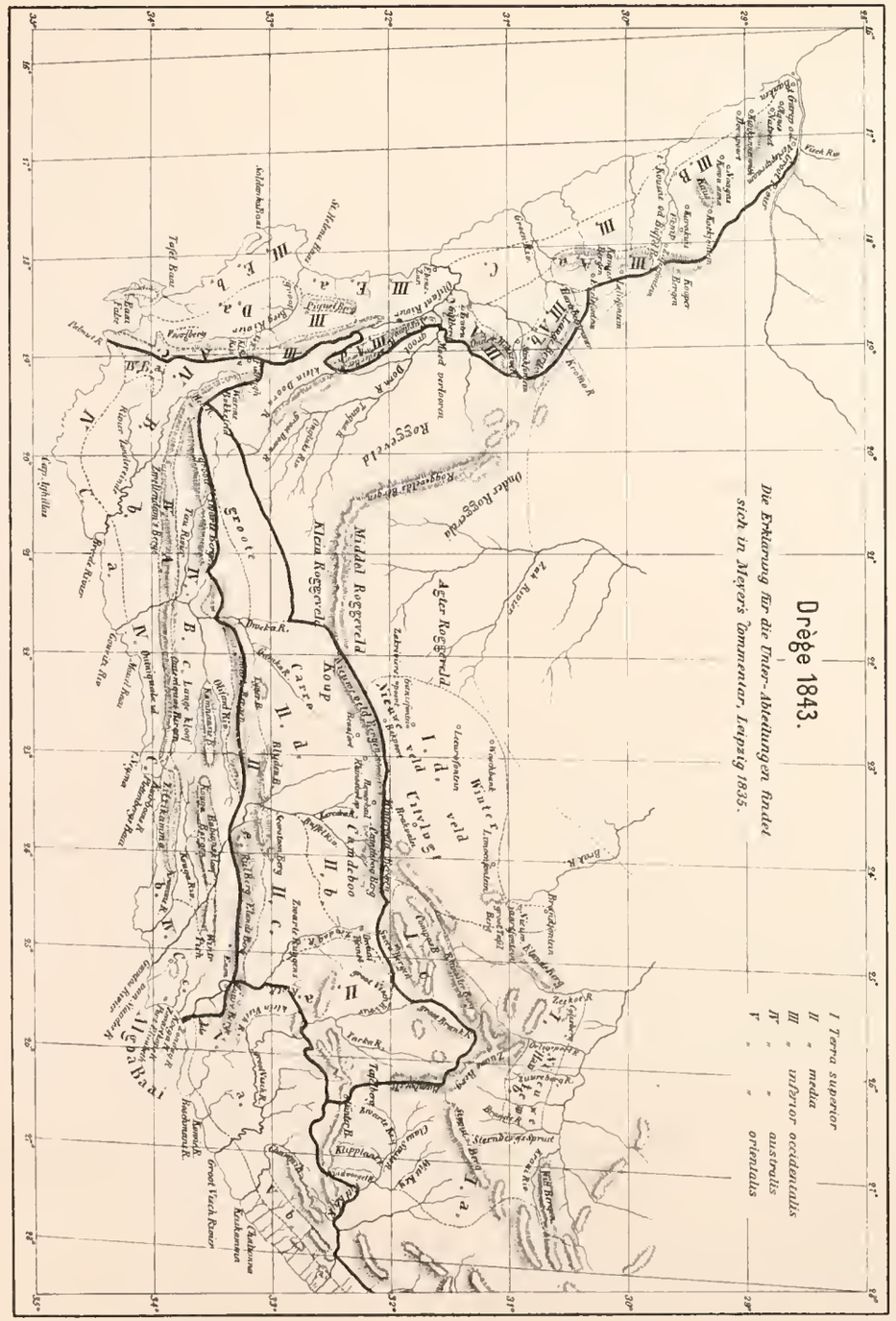
Verlag von Gustav Fischer in Jena

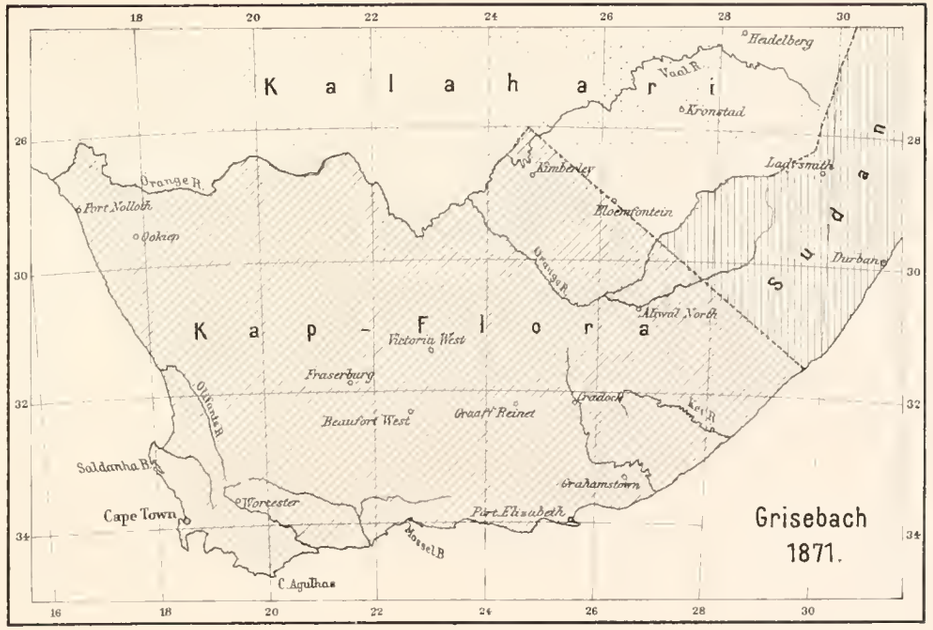
Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

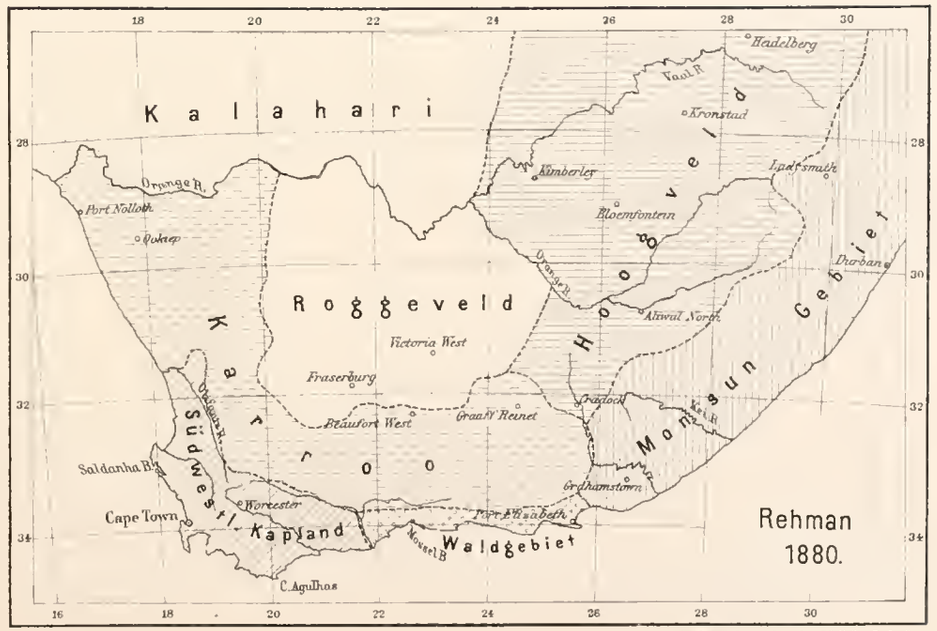
Maßstab 1:5000000.

100 50 0 100 200 300 km

Historische Übersicht der Anschauungen über die Pflanzengeographische Gliederung Südafrikas.

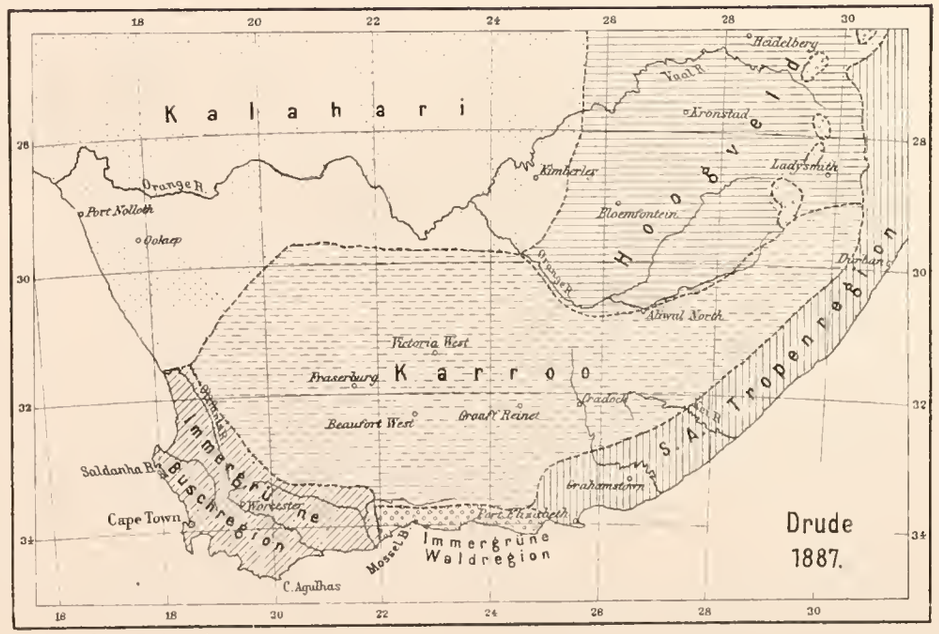


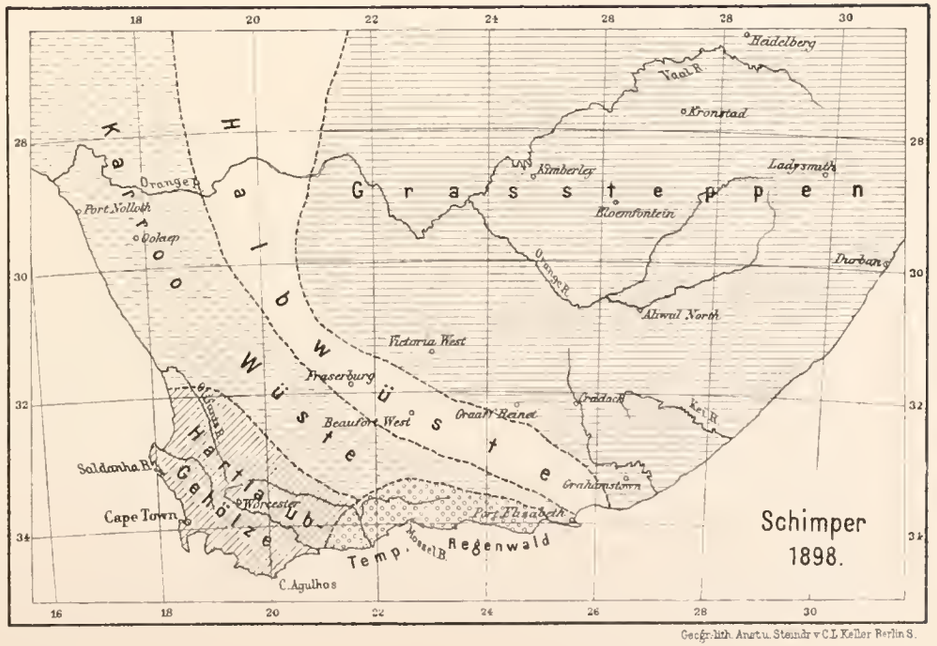




Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Geogr. lith. Anstalt v. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Historische Übersicht der Anschauungen über die Pflanzengeographische Gliederung Südafrikas.





Verlag von Gustav Fischer in Jena

Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller Berlin S.

Die Pflanzen-Geographische Gliederung Süd-Afrika's.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

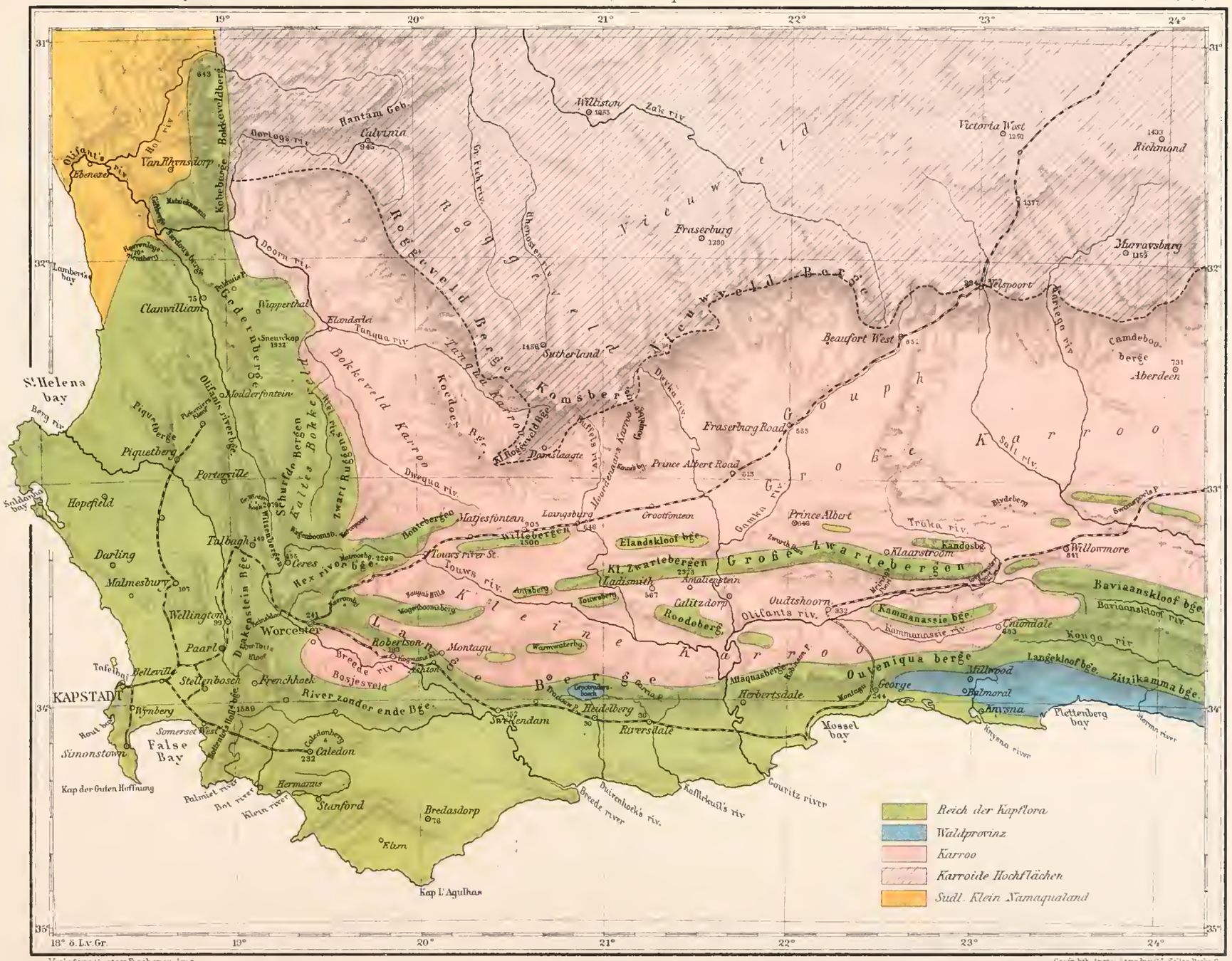
Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Maßstab 1:5000000.

100 50 0 100 200 300 km

MARINE BIOLOGICAL

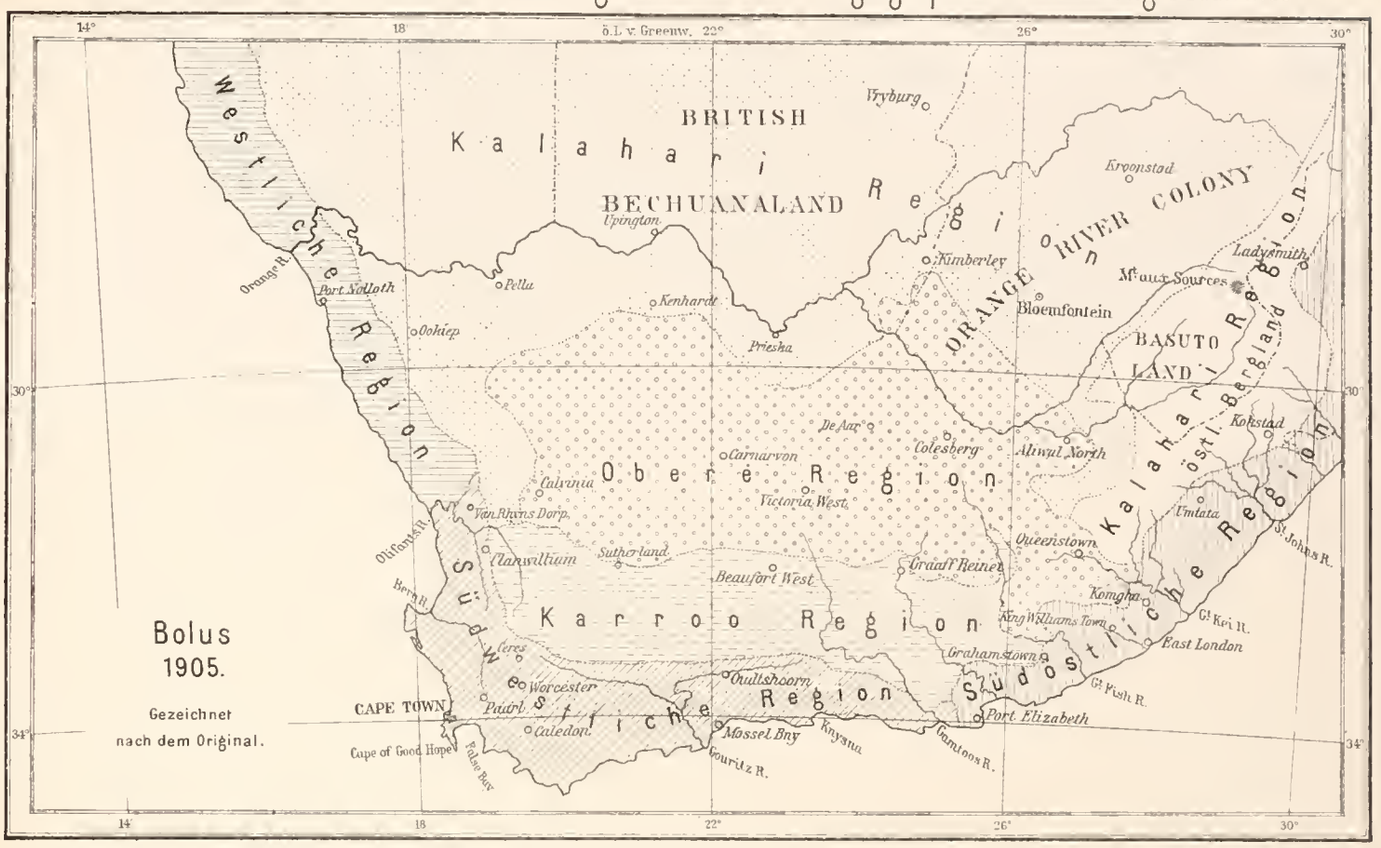
Das Reich der Kap-Flora und das Waldgebiet.



Verlag von Gustav Fischer in Jena

Geogr.-lith. Anst. u. Steindr. v. L. Keller, Berlin S.

A: Historische Übersicht der Anschauungen über die Pflanzengeographische Gliederung Südafrikas



B: Verbreitungsgrenzen einiger besonders wichtigen Pflanzen Südafrikas

Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Geogr.-lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Tafel I.

Tafel I.

Die Felsen bestehen aus Sandstein. Die Vegetation wird fast ausschließlich von *Passerina filiformis* L. und *Colconema album* BARTL. et WENDL. gebildet; dazwischen einige Gebüsche von *Sideroxylon inerme* L. Das gesamte Buschwerk ist durch den Südwind glatt geschoren.

Kunstpilot Aufnahme von R Marloth

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co Leipzig

STRAND BEI HERMANUS

Passerina filiformis L und Coleonema album Bartl et Wendl

MARINE BIO

Tafel II.

Tafel II.

Im Vordergrunde *Nymphaea stellata* Willd. und *Potamogeton pusillum* L.; am Rande eine dichte Zone von *Typha australis* Schum. et Thonn. mit einigen Gruppen von *Cladium Mariscus* R. Br. Das Gebüsch dahinter ist angepflanzt (*Acacia Cyclops* A. Cunn.). Im Hintergrunde die Berge von Constantia. Die Blüten dieser *Nymphaea*-Art schwimmen nicht auf dem Wasser, sondern stehen etwa 20—30 cm darüber hinaus. Morgen im Januar: die Blüten beginnen gerade sich zu öffnen.

Nach phot Aufnahme von R Marloth

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co., Leipzig

TEICH IN DER KAPSCHEN EBENE

Nymphaea stellata Willd und Potamogeton pusillum L

Verlag von Gustav Fischer, Jena

Tafel III.

Tafel III.

Ein sumpfiges Feld bei Stellenbosch. *Zantedeschia aethiopica* (L.) Sprengl. (*Richardia africana* Kunth). Im Hintergrunde an einem Graben Hecken von *Cliffortia odorata* L. und Quittenbüsche (unbelaubt). Die Aufnahme ist am frühen Morgen gemacht; man kann an den Spitzen mancher Blätter und Blütenscheiden noch die ausgeschwitzten Wassertropfen sehen. August.

Nach photo Aufnahme von E. Marloth

Heliogravüre Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

WINTER AM KAP

Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng (Richardia africana Kunth)

Verlag von Gustav Fischer, Jena

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Tafel IV.

Tafel IV.

Leucadendron argenteum R. Br. Im Vordergrunde eine blühende Staude von *Watsonia rosea* Ker. Der Stamm des Baumes zur Linken ist vom Feuer geschwärzt. 200 m. November.

Nach phot Aufnahme von R Marloth Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co Leipzig

SILBERBÄUME AM SÜDABHANG DES TAFELBERGES

Leucadendron argenteum R BR im Vordergrunde eine blühende Staude von Watsonia rosea KER

Verlag von Gustav Fischer, Jena

Tafel V.

Tafel V.

a) Links *Protea lepidocarpon* R. Br., darunter *Leucadendron adscendens* R. Br., rechts ein blühender Strauch von *Brunia nodiflora* L. (1 m hoch), davor im Vordergrunde *Helipterum gnaphaloides* DC. 250 m. Mai.

b) *Leucospermum conocarpum* R. Br. Im Vordergrunde rechts ein Busch von *Brunia nodiflora* L. ($^2/_3$ m hoch), befallen von *Cassytha capensis* Meissn., links *Restio cuspidatus* Thunb. und *Helipterum canescens* DC. — Auf einem Blütenkopfe des Baumes zur Rechten sitzt ein Honigvogel (*Promerops cafer* L.). 200 m. Mai.

52. JÜNGERE MACCHIA AN DER NORDSEITE DES TAFELBERGES

Protea lepidocarpon R. BR., Leucadendron adscendens R. BR.

Brunia nodiflora L. Helipterum gnaphaloides DC. 250 m. Mai

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth. Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

53. PROTEALEENMACCHIA AN DER WESTSEITE DES TAFELBERGES

Leucospermum conocarpum R. BR., Brunia nodiflora

befallen von Cassytha capensis Meissn. 100 m. Mai

[illegible]

Tafel VI.

MARINE BIOLOGICAL
LIBRARY

Tafel VI.

a) *Blaeria ericoides* L. 1,2 m hoch. 250 m. April.

b) Die Hauptmasse der Gebüsche besteht aus *Metalasia muricata* R. Br., welche den Rhenoster schon zum Teil verdrängt hat. Höhe der Metalasiabüsche 2 m. Mai.

6a HÜGELHEIDE AN DER WESTSEITE DES TAFELBERGES
Blaeria ericoides L. 250 m April

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

6b RHENOSTERFORMATION BEI STELLENBOSCH
Metalasia muricata R. BR. Mai

Verlag von Gustav Fischer Jena

Tafel VII.

Tafel VII.

Das Gebüsch besteht zum größten Teile aus *Berzelia lanuginosa* Brongn. und *Podalyria calyptrata* Willd., dazwischen einige Blüten der *Zantedeschia aethiopica* Spreng. Das Bäumchen rechts oben ist *Cunonia capensis* L. 340 m.

Phot. phot. Aufnahme von R. Marloth

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

FELSENBETT EINES BACHES OBERHALB KAPSTADT

Berzelia lanuginosa Brongn und Podalyria calyptrata Willd., November

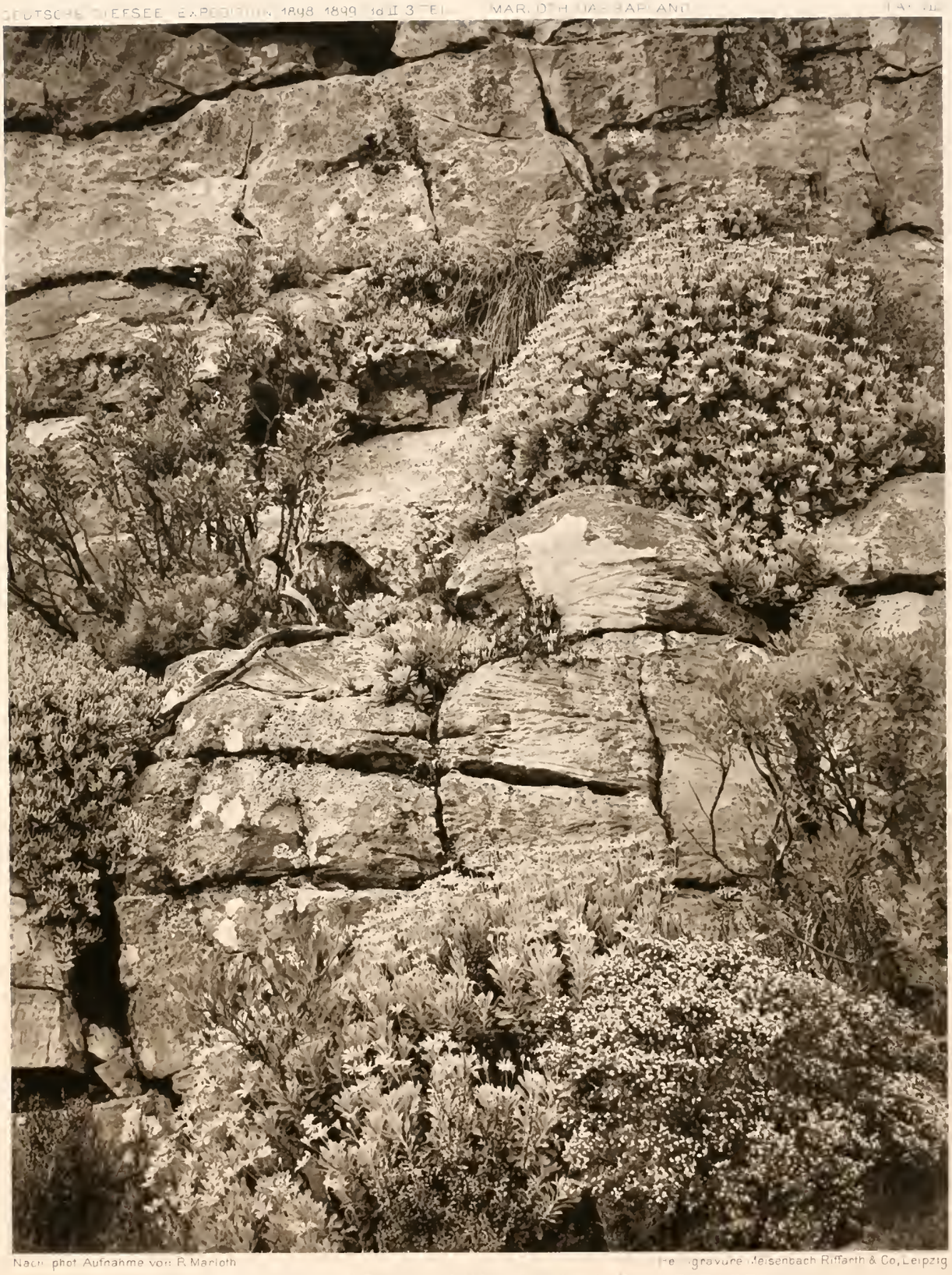
Verlag von Gustav Fischer, Jena

MARINE BIOLOGICAL

Tafel VIII.

Tafel VIII.

Im Vordergrunde rechts *Colconema album* Bartl. et Wendl., dicht darüber sowie links oben *Peucedanum Galbanum* (L.) Benth. et Hook., rechts oben und vorn in der Mitte *Euryops pectinatus* Cass. Links in einer Felsspalte herabhängende Massen von *Mesembrianthemum verruculoides* Sond. — Die Felsen sind völlig bekleidet mit *Pertusaria lactea* Nyl. 500 m. November.



Nach phot. Aufnahme von R. Marloth — Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co, Leipzig

FELSWAND AM TAFELBERGE OBERHALB KAPSTADTS

Coleonema album Bartl et Wendl, Peucedanum Galbanum (L.) Benth et Hook., Euryops pectinatus Cass in Blute, Mesembrianthemum verruculo des Sond

Die Felsen sind völlig bekleidet mit Pertusaria lactea Nyl 500 m November

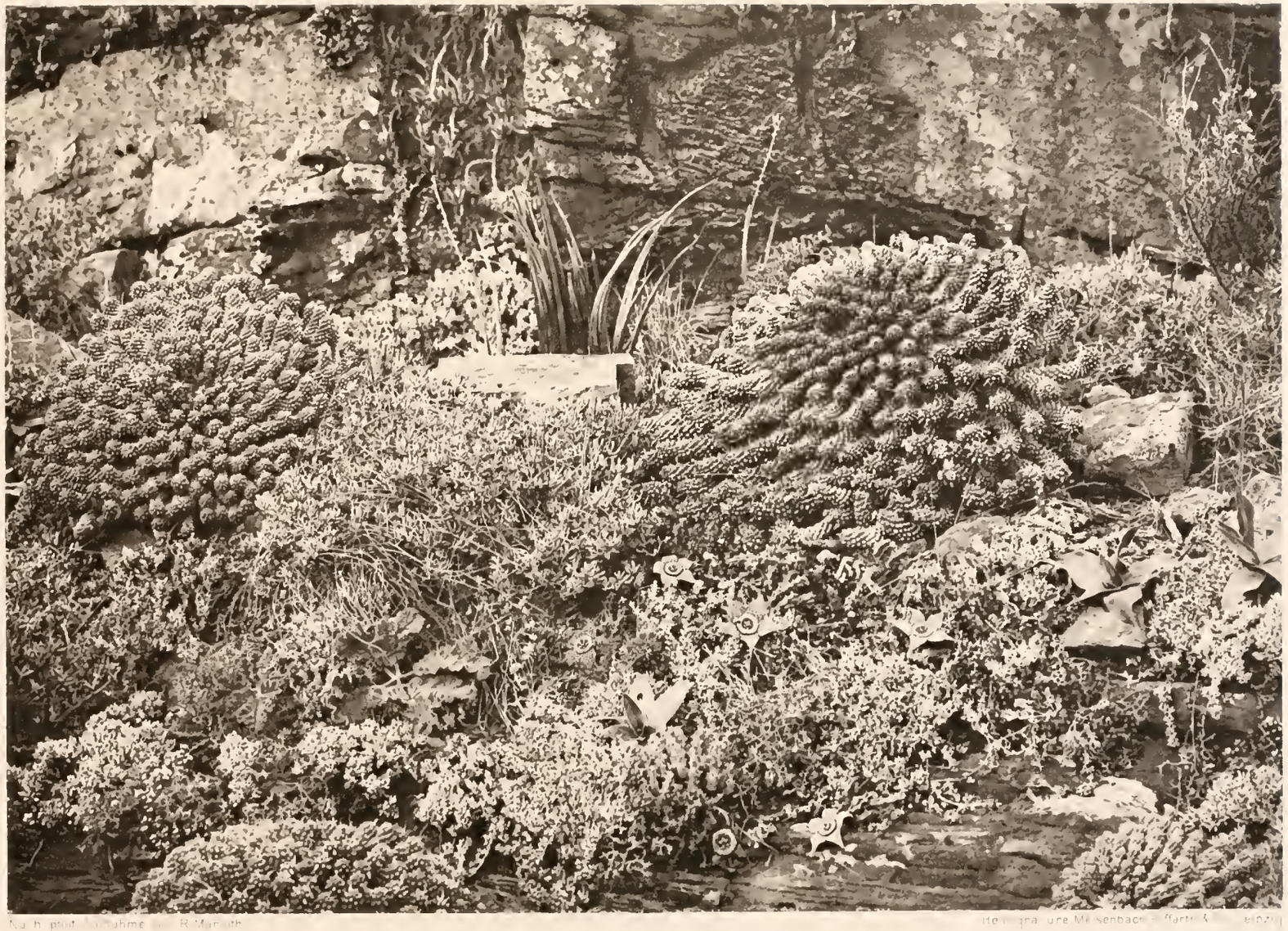
Verlag von Gustav Fischer, Jena

MARINE BIOLOG... LIB...

Tafel IX.

Tafel IX.

Euphorbia Caput Medusae L. mit zahlreichen Gruppen von *Stapelia variegata* L., beide in Blüte. Auf einer Blüte der *Stapelia* eine der Schmeißfliegen, welche die Befruchtung vermitteln. Zwischen den großen Euphorbienstauden Gruppen von *Othonna arborescens* L. und *Kleinia repens* Haw. sowie die Blätter von *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. und *Pelargonium triste* Ait., oben rechts *Bulbine pugioniformis* Link. 450 m. Mai.



Tafel X.

Tafel X.

Tafelberg 800 m. Links *Priestleya villosa* DC., 2 m hoch, im Vordergrunde *Erica hispidula* L. und *Thamnochortus dichotomus* R. Br., im Hintergrunde dichte Massen von *Osmitopsis asteriscoides* Cass. April.

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth. Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co., Leipzig

PROTEA CYNAROIDES

Tafelberg, 800 m

R. M.

Verlag von Gustav Fischer, Jena

Tafel XI.

Tafel XI.

A. Teich auf dem Tafelberge.

Dieser etwa 10 m im Durchmesser haltende Teich trocknet auch im Sommer nur selten, in manchen Jahren gar nicht aus, da er durch das aus den Südwolken an den Halmen abgefangene Wasser regelmäßig gespeist wird. — *Restio compressus* Rottb., im Hintergrunde ein sumpfiges Feld mit *Dovea mucronata* Mast. 1070 m. März.

B. Feuchte Felswand in einer Schlucht des Tafelberges.

Links *Acrostichum conforme* Sw., im Vordergrunde *Todea barbara* Moore, darüber die Blätter und Blüten von *Disa uniflora* Berg., sowie die kriechenden Triebe von *Gleichenia polypodioides* Sm. Rechts *Cliffortia odorata* L. und in den Höhlen dichte Massen von *Hymenophyllum tunbridgense* Smith. Das Bäumchen ist *Cunonia capensis* L. 600 m. Januar.

A EINFLUSS DER SÜDOST WOLKEN
TEICH AUF DEM TAFELBERGE.

Restio compressus Rottb. im Hintergrunde ein sumpfiges Feld mit Dovea mucronata Mast. 1070 m. März

Photo-Aufnahme von R. Marloth — Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

B FEUCHTE FELSWAND IN EINER SCHLUCHT DES TAFELBERGES

Aerodichum conforme f. w. Todea barbara Moore, Flora Berg

Gleichenia polypodio des Sm. Cifforta odorata L. Hymenophyllum fuhrbridgense Smith. 600 m. Januar

[illegible]

Tafel XII.

Tafel XII.

Aloe plicatilis Mill., 3 m hoch, und *Oldenburgia Papionum* DC. (2 m), eine dickstämmige Komposite mit großen, starren Blättern.

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

AUS DER GARIGUE DER TULBAGHBERGE

Amelblicatitis Mill (3 m) und Oldenburgia Papionum DC (2 m), eine dickstammige Komposite

MARINE BIOLOGICAL LIBRARY WOODS HOLE MASS.

Tafel XIII.

Tafel XIII.

A. *Entada natalensis* Bth. auf einem Baume von *Protorhus longifolia* Engl.

B. *Cissus capensis* Willd. auf Bäumen von *Protorhus longifolia* Engl. Links eine andere Schlingpflanze, *Senecio macroglossus* DC., rechts im Vordergrunde Gebüsche von *Trimeria alnifolia* Haw. Mai.

Nach phot Aufnahme von R Marloth

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co Leipzig

A

LIANEN IM PERIEWALDE BEI KINGWILLAMSTOWN

B

A Entada natalensis Bth auf einem Baume von Protorhus longifolia Engl

B Cissus capensis Willd auf Baumen von Protorhus longifolia Engl

Mai

Verlag von Gustav Fischer, Jena

Tafel XIV.

Tafel XIV.

Mordenaars Karroo westlich von Laingsburg. *Crassula portulacea* Lam. und *C. perfossa* Lam. mit einigen Stauden von *Cotyledon coruscans* Haw. Dazwischen *Aloe microstigma* Salm.-Dyck., *Caralluma ramosa* N. E. Br. und *Crassula lycopodioides* L.

[illegible] CRASSULACEEN

[illegible] portulacea Lam und C. perfossa Lam mit einigen Stauden von Cotyledon coruscans Haw.

[illegible] von Gustav [illegible] Jena

Tafel XV.

Tafel XV.

Fraserburg Road. Links Akazien mit Mistelbüschen, *Viscum capense* L. f., in der Mitte hochstämmige Gannabüsche, *Salsola aphylla* L. f., rechts ein alter Strauch von *Lycium austrinum* Miers. Am jenseitigen Ufer Akaziengehölz, *A. horrida* Willd., im Flußbette meterhohe Stauden von *Melianthus comosus* Vahl. und die eingeschleppte *Argemone mexicana* L.

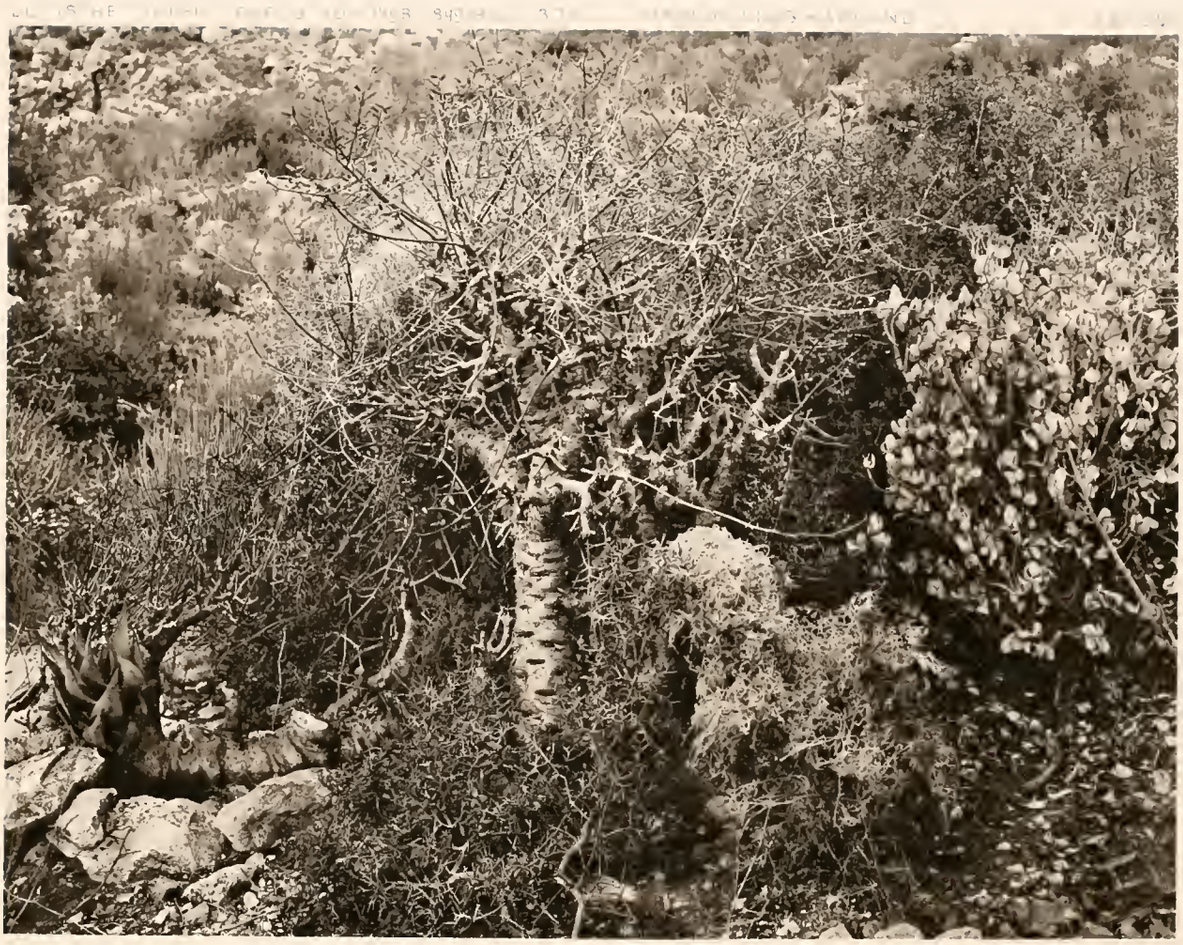
MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE MASS.
LIBRARY

Tafel XVI.

Tafel XVI.

a) *Portulacaria afra* Jacq. Bei Ladismith in der Kleinen Karroo.

b) Kleine Karroo bei Montagu. *Cotyledon fascicularis* Ait. und *Crassula portulacea* Lam. Vor dem ersteren ein niederliegender Strauch von *Carissa Arduina* Lam., zum Teil überwuchert von *Galium tomentosum* Thunb. Mittsommer, der Butterbaum ist daher blattlos aber in Blüte.



16b BUTTERBAUM-FORMATION

Cotyledon fascicularis Ait und Crassula portulacea Lam

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth

Meisenbach, Riffarth & Co. Leipzig

GRUPPE DER SPECKBÄUME

Portulacaria afra Jacq. bei Ladismith in den Kleinen Karroo

Hanfstaengl, Gustav Fischer, Jena

Tafel XVII.

Tafel XVII.

a) *Pentzia virgata* Less., *Chrysocoma tenuifolia* Berg., *Mesembrianthemum spinosum* L., *Hermannia spinosa* E. Mey. Rechts im Vordergrunde ein fast blattloser Strauch von *Lycium arenicolum* Miers. November.

b) Gebüsch von *Euryops lateriflorus* Less. Im Hintergrunde ein Kraal mit Schafen.

Verlag von Gustav Fischer Jena

Tafel XVIII.

Tafel XVIII.

Dieser Aloehain bedeckt mehr als 30 Quadratkilometer. Namaland.

Phot. Aufnahme von G. Klinghardt

Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

ADANSONIA DIGITATA L.

Namaland

Tafel XIX.

Tafel XIX.

Hügel bei Swellendam. Die Pflanzen sind etwa mannshoch. Februar.

Tafel XX.

Tafel XX.

a) *Acacia horrida* Willd. Das junge Gebüsch starrt von fingerlangen Dornen, an der Krone des Bäumchens fehlen sie aber oder sind nur klein.

b) Bei Alicedale. *Aloe speciosa* Baker links und im Hintergrunde; *Aloe ferox* Mill. kenntlich an den verzweigten Blütenständen. Das Bäumchen im Hintergrunde ist *Cussonia spicata* Thunb., das Gebüsch im Vordergrunde *Elytropappus rhinocerotis* Less.

20a EIN [illegible]BAUMCHEN DER KARR[illegible]

Acacia horrida Willd.

Nach phot. Aufnahme von R. Marloth — Heliogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

[illegible] HÜGEL IN DER [illegible]CHEN STEPPENLANDSCHAFT

Bei Aloedale, Aloe spe[illegible]a Baker, Aloe ferox Mill., [illegible] Thunb.

[illegible] von Gustav Fischer, Jena

MARINE BIOLOGICAL WOODS HO[illegible] LIBRA[illegible] MA[illegible]

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Bisher liegen vor:

Band I. Vollständig.

Oceanographie und maritime Meteorologie. Im Auftrage des Reichs-Marine-Amts bearbeitet von **Dr. Gerhard Schott,** Assistent bei der deutschen Seewarte in Hamburg, Mitglied der Expedition. Mit einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen u. s. w.), 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen) und mit 35 Figuren im Text. Preis für Text und Atlas: 120 Mark.

Bei der Bearbeitung der Oceanographie und maritimen Meteorologie sind vorwiegend zwei Gesichtspunkte, nämlich der geographische und der biologische berücksichtigt worden. Um einen sowohl für die Geographie wie für die Biologie nutzbaren Einblick in die physikalischen Verhältnisse der Tiefsee zu gewinnen, wurde die Darstellung nicht auf die „Valdivia"-Messungen beschränkt, sondern auf das gesamte bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial ausgedehnt. In gewisser Hinsicht wird hier eine Monographie des Atlantischen und Indischen Oceans geboten, welche ihren Schwerpunkt in die zahlreichen konstruktiven Karten und Profile legt.

Aus **Band II, Teil 1:**

Lfg. 1. **H. Schenck, I. Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen.** Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 11 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. **II. Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit Einfügung hinterlassener Berichte A. F. W. Schimpers. Mit 5 Tafeln und 14 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 40 M.

„ 2. **H. Schenck, III. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln.** Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 12 Tafeln, 2 Kärtchen und 69 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 45 M., Vorzugspreis: 36 M.

Aus **Band II, Teil 2. Vollständig.**

Lfg. 1. **G. Karsten, Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898 1899.** Mit 19 Tafeln. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 39 M. 50 Pf.

„ 2. **G. Karsten, Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 15 Tafeln. Einzelpreis: 35 M., Vorzugspreis: 28 M.

„ 3. **G. Karsten, Das Indische Phytoplankton.** Dritte Lieferung der Gesamtbearbeitung. Mit 5 Abbildungen und 20 Tafeln. Einzelpreis: 70 M., Vorzugspreis: 60 M.

„ 4. **Th. Reinbold, Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 11 M., Vorzugspreis: 9 M.

Band III. Vollständig.

Lfg. 1. **Prof. Dr. Ernst Vanhöffen, Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel I—VIII. — **Die craspedoten Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen.** Mit Tafel IX—XII. Einzelpreis: 32,— M., Vorzugspreis: 25,— M.

„ 2. **Dr. phil. L. S. Schultze, Die Antipatharien der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XIII und XIV und 4 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 5,— M., Vorzugspreis: 4,— M.

„ 3. **Dr. phil. Paul Schacht. Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Mit Tafel XV—XXI. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 13,— M.

„ 4. **Dr. W. Michaelsen, Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres.** Mit Tafel XXII und 1 geographischen Skizze. Einzelpreis: 4,— M., Vorzugspreis: 3,50 M.

„ 5. **Joh. Thiele, Proneomenia Valdiviae n. sp.** Mit Tafel XXIII. Einzelpreis: 3,— M., Vorzugspreis: 2,50 M.

„ 6. **K. Möbius, Die Pantopoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XXIV—XXX. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 12,50 M.

„ 7. **Dr. Günther Enderlein, Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. I. Die Insekten und Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit 10 Tafeln und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 1 M., 7 Vorzugspreis: 15 M.

Band IV. Vollständig.

Hexactinellidae. Bearbeitet von **Fr. E. Schulze,** Professor in Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. Preis: 120 Mark.

Band V. Vollständig.

Lfg. 1. **Johannes Wagner, Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 17 M.

„ 2. **Dr. Ludwig Döderlein, Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 42 Tafeln und 46 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 100 M., Vorzugspreis: 82,50 M.

„ 3. **Walther Schurig, Anatomie der Echinothuriden.** Mit 4 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 12 M., Vorzugspreis: 10 M.

Band VI. Vollständig.

Brachyura. Bearbeitet von **Dr. Franz Doflein,** Professor an der Universität München, II. Konservator der zoologischen Staatssammlung. Mit 58 Tafeln, einer Texttafel und 68 Figuren und Karten im Text. Preis: 120 Mark.

Band VII. Vollständig.

Lfg. 1. **v. Martens und Thiele. Die beschalten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. A. Systematisch-geographischer Teil. Von Prof. v. Martens. B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden. Von Joh. Thiele.** Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 32 M., Vorzugspreis: 26 M.

Fortsetzung auf Seite 4 des Umschlags

Fortsetzung von Seite 3 des Umschlags

Lfg. 2. **Dr. W. Michaelsen.** Die stolidobranchiaten Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 13 M., Vorzugspreis: 11 M.

„ 3. **Dr. Emil von Marenzeller,** Steinkorallen. Mit 5 Tafeln. Einzelpreis: 16 M., Vorzugspreis: 12 M.

„ 4. **Franz Ulrich.** Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa. Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 9 M., Vorzugspreis: 7.50 M.

„ 5. **Ant. Reichenow,** Uebersicht der auf der deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Vögel. Mit 2 Tafeln. Preis 4 M.

„ 6. **Bruno Jurich.** Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 6 Tafeln. Preis: 13 Mark.

Aus **Band VIII:**

Lfg. 1. **Joh. Thiele,** Die Leptostraken. Mit 4 Tafeln. Preis: 8 M. 50 Pf.

„ 2. **C. W. Müller,** Ostracoda. Mit 31 Tafeln. Einzelpreis: 75 M., Vorzugspreis: 60 M.

Aus **Band IX:**

Lfg. 1. **Johannes Meisenheimer,** Pteropoda. Mit 27 Tafeln, 9 Karten und 35 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 120 M., Vorzugspreis: 100 M.

„ 2. **Joh. Thiele,** Archaeomenia prisca n. g., n. sp. Mit 1 Tafel. Ueber die Chitonen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 1 Tafel. Einzelpreis: 6 M., Vorzugspreis: 5 M.

Aus **Band X:**

Lfg. 1. **Kapitän W. Sachse,** Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die deutsche Tiefsee-Expedition. Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 16 M.

„ 2. **F. Zirkel und R. Reinisch,** Petrographie. I. Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials. Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 3 M., Vorzugspreis: 2 M. 25 Pf.

„ 3. **R. Reinisch,** Petrographie. II. Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kerguelen, St. Paul und Neu-Amsterdam Mit 5 Tafeln und 2 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 15 M., Vorzugspreis: 10 M. 50 Pf.

Band XI. Vollständig.

Lfg. 1. **Franz Eilhard Schulze,** Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden. Mit 8 Tafeln. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 16 M. 50 Pf.

„ 2. **Robert von Lendenfeld,** Die Tetraxonia. Mit 38 Tafeln. Einzelpreis: 100 M., Vorzugspreis: 80 M.

Aus **Band XII:**

Lfg. 1. **Richard Goldschmidt,** Amphioxides. Mit 10 Tafeln u. 9 Abbild. Einzelpreis: 30 M., Vorzugspreis: 25 M. 50 Pf.

„ 2. **Dr. Günther Neumann,** Doliolum. Mit 15 Tafeln und 20 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 40 M. Vorzugspreis: 32 M. 50 Pf.

„ 3. **Dr. C. Apstein,** Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 7 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 14 M.

Aus **Band XIII:**

Lfg. 1. **W. Kükenthal,** Alcyonacea. Mit 12 Tafeln. Einzelpreis: 30 M., Vorzugspreis: 25 M.

Aus **Band XIV:**

Lfg. 1. **Valentin Haecker,** Tiefsee-Radiolarien. I. Abschnitt. Spezieller Teil. Aulacanthidae-Concharidae. Mit LXII Tafeln und 40 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 150 M., Vorzugspreis. 123 M.

Vor kurzem begann zu erscheinen:

Aus **Band XV:**

Lfg. 1. **Prof. Dr. August Brauer,** Die Tiefsee-Fische. I. Systematischer Teil. Mit 16 Tafeln, 2 Karten und 20 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 140 M., Vorzugspreis: 120 M.

Aus **Band XVI:**

Lfg. 1. **E. Ehlers,** Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 23 Tafeln. Einzelpreis: 150 M., Vorzugspreis: 123 M.

Da die Anschaffung des ganzen umfangreichen Unternehmens in manchen Fällen wohl nur Bibliotheken möglich sein wird, so ist eine jede Abteilung einzeln käuflich, um auf diese Weise jedem Forscher zu ermöglichen, diejenigen Teile des Unternehmens zu erwerben, deren Besitz ihm erwünscht ist. Der Preis der einzelnen Hefte ist indessen ein höherer als der Vorzugspreis, welcher den Käufern des ganzen Unternehmens eingeräumt wird.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. W. Spengel

Professor der Zoologie in Giessen.

Erster Band. ✻ Erstes Heft.

Inhalt:

Valentin Haecker, **Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger.** Mit 43 Abbildungen.

Richard Heymons, **Die verschiedenen Formen der Insectenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden.** Mit 7 Abbildungen.

Otto Maas, **Die Scyphomedusen.**

Erster Band. ✻ Zweites Heft.

Inhalt:

H. F. Nierstrasz, **Die Amphineuren.** Mit 22 Abbildungen.

Ulrich Gerhardt, **Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Copulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten.** Mit 16 Abbildungen.

Jährlich erscheint ein Band in zwanglosen Heften im Gesamtumfang von etwa 40 Druckbogen.

Preis des Bandes M. 20.—

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.